Direction des systèmes de transport
Direction générale de la prévention
de la pollution atmosphérique
Environnement Canada

Avril 2002
SPE 2/TS/15

Environnement Canada Environment Canada

Canada

SÉRIE DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Exemple de numérotation :

SPE	3	/	HA	/	1

Numéro de rapport portant l'identification SPE 3/HA
Code de sujet
Catégorie de rapport
Série de la Protection de l'environnement

Catégories

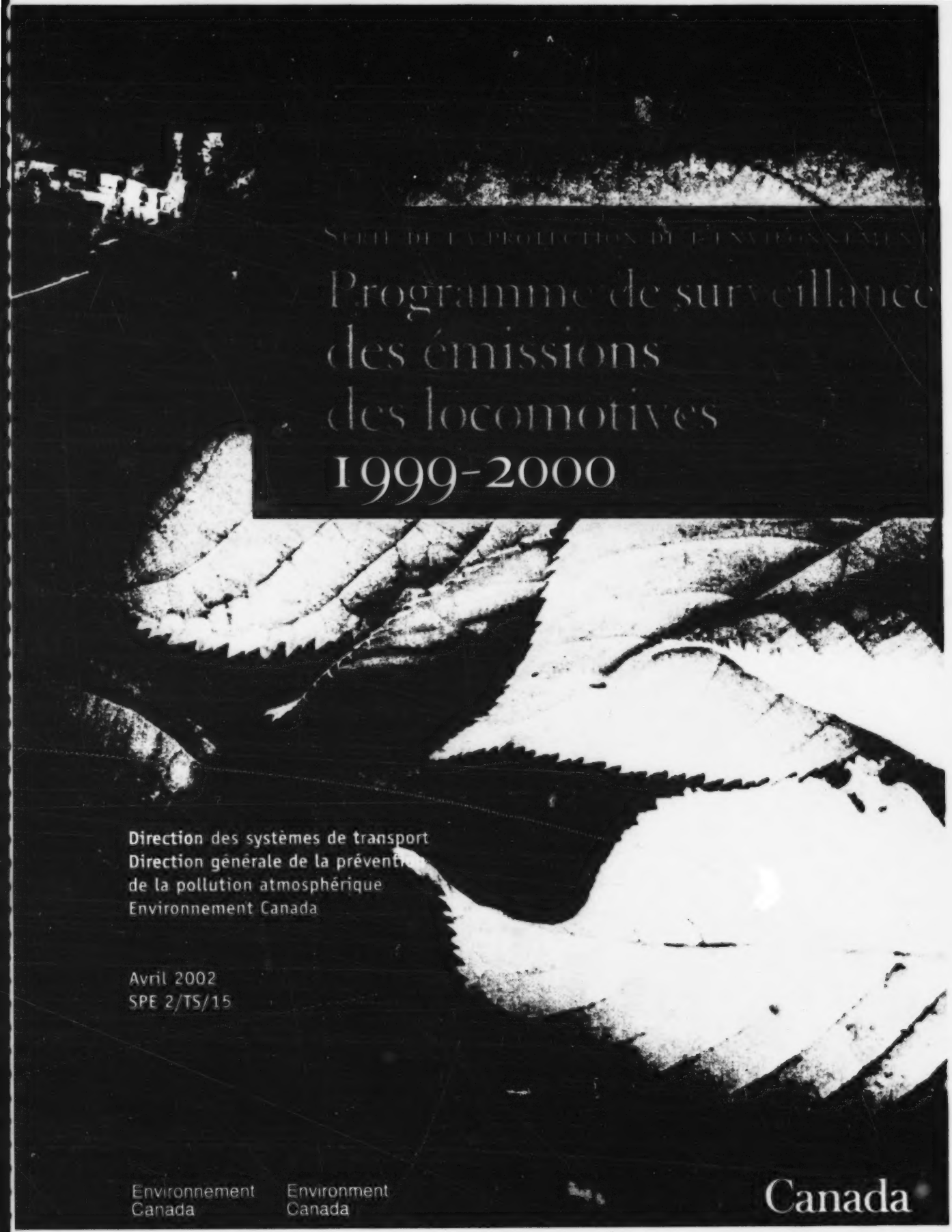
1	Règlement/Lignes directrices/ Codes de pratiques
2	Évaluation des problèmes et options de contrôle
3	Recherche et développement technologique
4	Revues de la documentation
5	Inventaires, examens et enquêtes
6	Évaluations des impacts sociaux, économiques et environnementaux
7	Surveillance
8	Propositions, analyses et énoncés de principes généraux
9	Guides

Sujets

AG	Agriculture
AN	Technologie anaérobie
AP	Pollution atmosphérique
AT	Toxicité aquatique
BT	Biotechnologie
CC	Produits chimiques commerciaux
CE	Consommateurs et environnement
CI	Industries chimiques
FA	Activités fédérales
FP	Traitement des aliments
HA	Déchets dangereux
IC	Produits chimiques inorganiques
MA	Pollution marine
MM	Exploitation minière et traitement des minéraux
NR	Régions nordiques et rurales
PF	Papier et fibres
PG	Production d'électricité
PN	Pétrole et gaz naturel
RA	Réfrigération et conditionnement d'air
RM	Méthodes de référence
SF	Traitement des surfaces
SP	Déversements de pétrole et de produits chimiques
SRM	Méthodes de référence normalisées
TS	Transports
TX	Textiles
UP	Pollution urbaine
WP	Protection et préservation du bois

Des sujets et des codes supplémentaires sont ajoutés au besoin. On peut obtenir une liste des publications de la SPE en s'adressant aux Publications de la Protection de l'environnement, Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Ottawa (Ontario) K1A 0H3.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Environnement Canada) 2002



SECTEUR DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Programme de surveillance des émissions des locomotives 1999-2000

Direction des systèmes de transport
Direction générale de la prévention
de la pollution atmosphérique
Environnement Canada

Avril 2002
SPE 2/TS/15

Environnement Canada Environment Canada

Canada

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Programme de surveillance des émissions des locomotives : année de référence 1999-2000

(Série de la protection de l'environnement ; SPE 2/TS/15)
Publ. aussi en anglais sous le titre : Locomotive emissions monitoring programme, reporting year 1999 and 2000.
"L'Association des chemins de fer du Canada"

ISBN 0-660-96674-3
No de cat. En49-1/2-15F

1. Locomotives — Aspect de l'environnement — Canada — Périodiques.
2. Air — Pollution — Canada — Mesure — Périodiques.
3. Environnement — Sruveillance — Canada — Périodiques.
I. Canada. Environnement Canada.
II. Association des chemins de fer du Canada.
III. Coll.: Rapport d'information (Canada. Environnement Canada); SPE 2/TS/15.
IV. Titre.

T885.5N5R32 2002 385'.36'0971

Commentaires

Les personnes qui désirent faire part de leurs commentaires sur la teneur du présent rapport sont priées de s'adresser à la :

Direction des systèmes de transport
Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique
Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

Avis de révision

Le contenu du présent rapport a été revu par la Direction des systèmes de transport d'Environnement Canada, qui en a approuvé la publication. Cette approbation ne signifie pas nécessairement que son contenu soit conforme aux vues et aux politiques d'Environnement Canada. Toute mention d'une marque déposée ou d'un produit commercial ne constitue nullement une recommandation de la part d'Environnement Canada.

Ce rapport a été rédigé par l'Association des chemins de fer du Canada de concert avec Environnement Canada, à l'intention de la Direction des systèmes de transport, Direction générale de la prévention de la pollution atmosphérique, Environnement Canada.

Résumé

Le volume de trafic de marchandises des chemins de fer du Canada a été plus élevé que prévu en 1999 et en 2000, mais il accuse néanmoins le plus faible taux d'émissions d'oxydes d'azote de l'industrie depuis 1975. En effet, les émissions d'oxydes d'azote en 1999 et en 2000 totalisaient 6,8 % et 5,0 % respectivement, soit un taux inférieur au plafond volontaire établi pour l'année. Les émissions de dioxyde de carbone par unité de volume de trafic de marchandises ont diminué de plus de 5 % par année depuis 1997 et de 2,4 % en moyenne depuis 1990.

Selon l'Association des chemins de fer du Canada, le volume de trafic de marchandises pour 1999 et 2000 était supérieur de 22 % et 29 % respectivement, à celui de 1990. Le service voyageurs par train interurbain est passé d'un peu plus de quatre millions à près de 4,25 millions de voyageurs. La consommation totale de carburant a baissé de 3,5 % pendant la décennie.

Les émissions de gaz à effet de serre étaient de 5,4 % et de 3,5 % de moins, en 1999 et en 2000 respectivement, que l'année de référence 1990 et les émissions d'oxydes d'azote étaient aussi moindres, de 5,6 % et de 3,8 %, pendant la même période. Malgré des augmentations continues du volume du trafic de marchandises, les chemins de fer canadiens ont émis au total 107,22 kilotonnes d'oxydes d'azote en 1999 et 109,29 kilotonnes en 2000; ces deux totaux sont bien inférieurs à l'objectif de 115 kilotonnes, ce qui montre que les solutions choisies par l'industrie sont efficaces et efficientes.

Ces résultats sont exposés dans le dernier rapport de l'Association des chemins de fer du Canada, présenté conformément au protocole d'entente entre Environnement Canada et l'Association, daté de 1995, et touchant la période de 1990 à 2005.

Les données recueillies par l'industrie des chemins de fer dans le cadre du programme de surveillance comprennent le volume de trafic annuel en tonnes-mille brutes et en tonnes-mille nettes, la consommation annuelle de carburant diesel pour le service de ligne principale et de ligne secondaire, le service de manœuvre et le service voyageurs, et les émissions annuelles d'oxydes d'azote (plafond de 115 kilotonnes), d'hydrocarbures, d'oxydes de soufre, de particules, de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone, à titre d'information.

De plus, les chemins de fer ont calculé et déclaré, volontairement, la consommation de carburant et les émissions dans les trois Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) désignées pour 2000 : la vallée inférieure du Fraser en Colombie-Britannique, le corridor Windsor-Québec et la région de Saint John au Nouveau-Brunswick.

Les raisons de l'initiative du gouvernement et de l'industrie sont évidentes. Le secteur des transports du Canada produit plus d'émissions de gaz à effet de serre que tout autre secteur, soit environ 25 % du total en 1997, et ce total devrait augmenter à 32 % d'ici 2010 et à 53 % d'ici 2020[1]. Dans le secteur des transports, le transport routier est la source d'émissions la plus importante, comptant pour plus de 70 % (automobiles et camions légers, 44,1 %, et camions utilitaires, 27,2 %)[2]. L'industrie ferroviaire ne représente que 4 % du total du secteur des transports, même si elle englobe plus de la moitié de toutes les tonnes-mille transportées au Canada.

Depuis quelques années, les chemins de fer du Canada ont investi dans de nouvelles locomotives efficaces sur le plan de la consommation de carburant et de nouveaux wagons à marchandises à grande capacité; de plus, ils ont apporté d'autres modifications opérationnelles économiques en vue de réduire la consommation de carburant et les émissions connexes. Depuis 1990, les chemins de fer du Canada ont amélioré leur efficacité de carburant à un rythme d'environ 2,4 % par année.

Les chemins de fer du Canada sont très fiers de leurs réalisations dans le domaine de la consommation de carburant et de la réduction des émissions atmosphériques, qui ne les empêchent pas de demeurer un moyen de transport sûr, efficace et efficient de marchandises au Canada, et d'aider ainsi les industries canadiennes à rester concurrentielles sur les marchés nationaux et internationaux.

[1] Table des transports et du changement climatique. 1999. *Les transports et le changement climatique : Options à envisager*. Rapport sur les options de la Table des transports et du changement climatique. Novembre 1999.

[2] Ibid.

Executive Summary

Canada's railways handled more freight than forecast in 1999 and 2000 and recorded the industry's lowest levels of nitrogen oxide emissions, since 1975. Nitrogen oxide emissions in 1999 and 2000 were 6.8% and 5.0%, respectively, below the voluntary cap for the year. Carbon dioxide emissions per unit of freight transported have declined by more than 5% per year since 1997, and by an average of 2.4% since 1990.

The Railway Association of Canada's (RAC) report for 1999 and 2000 shows that freight traffic was 22% and 29% higher in 1999 and 2000, respectively, than in 1990. Intercity rail passenger travel increased from just over four million to almost four and one quarter million riders. Total fuel consumption was down by 3.5% over the decade.

Greenhouse gas emissions were 5.4% and 3.5% lower in 1999 and 2000, respectively, when compared to the base year of 1990 and nitrogen oxide emissions were lower by 5.6% and 3.8% during the same periods. Despite continued increases in freight traffic, Canadian railways emitted a total of 107.22 kilotonnes of nitrogen oxides in 1999 and 109.29 kilotonnes in 2000; both totals are still well below the agreed-upon target of 115 kilotonnes, demonstrating that industry-developed solutions are effective and efficient.

The findings are contained in RAC's latest filing under the terms of the Memorandum of Understanding between Environment Canada and the RAC, signed in 1995 and covering the period 1990–2005.

The data collected by the railway industry under the monitoring program include annual traffic volumes in gross ton-miles and net ton-miles, the annual diesel fuel consumption for mainline and branchline service and for yard switching and passenger service, and the annual emissions of oxides of nitrogen (cap of 115 kilotonnes) and carbon dioxide, as well as of hydrocarbons, oxides of sulphur, particulate matter, and carbon monoxide, for information purposes.

As well, the railways calculated and reported voluntarily on their fuel consumption and emissions in three designated Tropospheric Ozone Management Areas for 2000: the Lower Fraser Valley in British Columbia, the Windsor–Quebec City Corridor, and the Saint John area in New Brunswick. They also segregated their data for winter and summer operations and tracked measures being undertaken to reduce fuel consumption and consequent emissions.

The reasons for the government–industry initiative are evident. Canada's transportation sector produces more greenhouse gas emissions than any other sector, approximately 25% of the total in 1997, and this is anticipated to increase to 32% by 2010 and to 53% by 2020[1]. Within the transportation sector, road transportation is the most significant source of emissions, accounting for over 70% (passenger cars and light trucks 44.1% and commercial trucks 27.2%)[2]. The rail industry accounts for only 4% of the transportation sector total, despite handling more than half of all the ton-miles moved in Canada.

In recent years, Canada's railways have invested in new fuel-efficient locomotives and new high-capacity freight cars and have introduced other operational efficiencies to reduce fuel consumption and associated emissions. Since 1990, Canada's railways have been improving their fuel efficiency at a rate of approximately 2.4% per year.

Canada's railways are very proud of their achievements in the area of fuel efficiency and reducing atmospheric emissions and will remain a safe, efficient, and effective way to transport goods in Canada, helping Canadian industries remain competitive in domestic and international markets.

[1] Transportation Climate Change Table. Transportation & Climate Change: Options for Action, Options Paper of the Transportation Climate Change Table. November 1999.

[2] Ibid.

103-01062/

Table des matières

Résumé v

1.0 Introduction 1

2.0 Données pour la période allant de 1975 à 2000 2
2.1 Données sur le trafic 2
2.2 Données sur la consommation de carburant 8
2.3 Données sur les émissions des locomotives 11
2.4 Observations quant aux données 11

3.0 Consommation de carburant et émissions dans les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) au cours des années 1999 et 2000 19
3.1 Données annuelles 19
3.2 Données saisonnières 19

4.0 Parc de locomotives 23
4.1 Composition 23
4.2 Modernisation du parc de locomotives 23

5.0 Améliorations opérationnelles 28
5.1 Pratiques de manœuvre des trains 28
5.2 Lubrification de la surface d'écartement des rails 28
5.3 Amélioration de la productivité des wagons de marchandises 28

6.0 Améliorations apportées aux locomotives actuelles 29
6.1 Applications de grand ralenti 29
6.2 Dispositifs de démarrage et d'arrêt automatiques 29

7.0 Données sur le rendement des émissions 30

8.0 Propriétés du carburant diesel 31

9.0 Observations et conclusions 32

10.0 Sommaire 34

Annexe I : Lignes de chemin de fer comprises dans les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT)
1999 35
2000 36

Liste des tableaux

Tableau 1a Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1975-1981 3

Tableau 1b Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1982-1988 4

Tableau 1c Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1989-1994 5

Tableau 1d Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1995-1998 et prévisions pour 2000 et 2005 6

Tableau 2a Statistiques sur les émissions annuelles 1975-1981 12

Tableau 2b Statistiques sur les émissions annuelles 1982-1988 13

Tableau 2c Statistiques sur les émissions annuelles 1989-1994 14

Tableau 2d Statistiques sur les émissions annuelles 1995-1998 15

Tableau 3a Données sur le traffic, le carburant et les émissions pour les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT), 1999 20

Tableau 3b Données sur le traffic, le carburant et les émissions pour les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT), 2000 21

Tableau 4a Parc de locomotives canadien — lignes principale et secondaire, 1999 24

Tableau 4b Parc de locomotives canadien — lignes principale et secondaire, 2000 25

Tableau 5a Parc de locomotives canadien — manœuvres et travaux, 1999 26

Tableau 5b Parc de locomotives canadien — manœuvres et travaux, 2000 27

Liste des schémas

Schéma 1 Données sur le trafic de marchandises 7

Schéma 2 Données sur le carburant 9

Schéma 3 Données sur la consommation de carburant : gallons / 1000 tonnes-milles brutes et gallons / 1000 tonnes-milles nettes 10

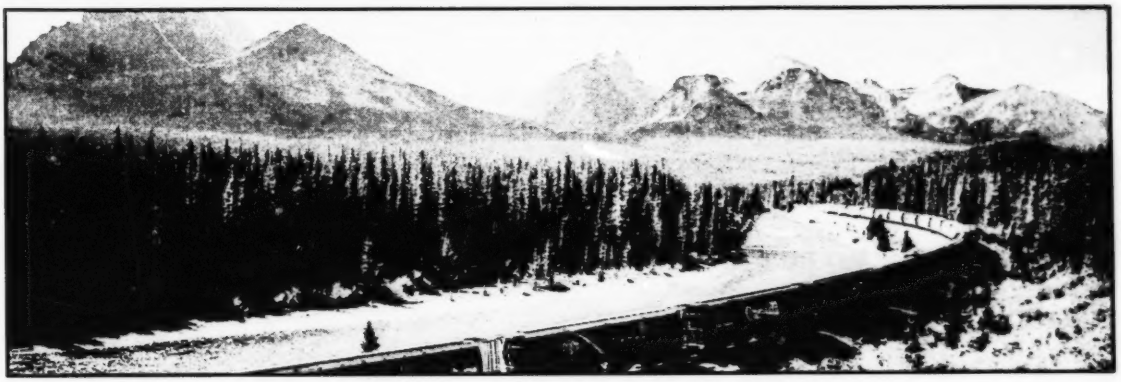
Schéma 4 Données sur les émissions des locomotives : NO_x kilotonnes 16

Schéma 5 Données sur les émissions des locomotives de marchandises : NO_x et CO_2 kilogrammes / 1000 TMN 17

Schéma 6 Données sur le transport intermodal des marchandises 33

1.0 Introduction

Le protocole d'entente entre Environnement Canada et l'Association des chemins de fer du Canada, daté du 27 décembre 1995, exige de cette dernière qu'elle remette un rapport annuel à Environnement Canada au sujet des émissions de gaz d'échappement des locomotives utilisées dans le cadre du service ferroviaire. Le rapport devrait en outre comporter des données sur les biens transportés et le carburant consommé, des estimations des émissions résultant de certains gaz d'échappement et des renseignements sur toute amélioration apportée à l'équipement ou aux pratiques d'exploitation qui se traduira par la réduction des émissions.



2.0 Données pour la période allant de 1975 à 2000

2.1 Données sur le trafic

Le volume de circulation, mesuré en tonnes-mille brutes (TMB) et en tonnes-mille nettes (TMN), pour les années 1975 à 2000, est indiqué aux tableaux 1a à 1d. Des estimations sont également données au tableau 1d pour l'année 2005. Les données pour la période allant jusqu'à 1996 sont extraites du document *Le transport ferroviaire au Canada*[3] , alors que les données pour 1997, 1998, 1999 et 2000 sont tirées des renseignements fournis à l'Association des chemins de fer du Canada par ses chemins de fer membres. Les données quant à la circulation sont représentées graphiquement dans le schéma 1.

L'expression « tonnes-mille brutes » renvoie à l'ensemble des tonnes-mille traitées, calculées à l'aide du poids total du tonnage de talon des trains déplacés, à l'exclusion du poids des locomotives qui tirent les trains.

L'expression « tonnes-mille nettes » renvoie à l'ensemble des tonnes-mille traitées, calculées à l'aide du poids total des marchandises qui se trouvent dans les wagons des trains déplacés. Dans ce cas-ci, les tonnes-mille nettes comprennent les tonnes-mille associées au déplacement du matériel ferroviaire.

Au moment de la création du Programme de surveillance des émissions des locomotives, on a convenu que les prévisions de la consommation de carburant et du trafic futurs seraient basées sur les niveaux de 1990. Les hypothèses suivantes ont été formulées pour le volume de circulation total devant être assumé par les chemins de fer au Canada après cette date :

a) Les TMB augmenteraient à un taux annuel moyen de 1,2 % par rapport au volume de 1990.

b) Les TMN augmenteraient à un taux annuel moyen de 1,5 % par rapport au volume de 1990.

c) Le rapport entre les TMN et les TMB augmenterait par conséquent à raison d'un taux annuel moyen de 0,3 %, reflétant ainsi des améliorations constantes de l'efficacité des wagons à marchandises.

[3] Publication annuelle 52-216 de Statistique Canada.

Tableau 1a : Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1975-1981

			1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
DONNÉES SUR LE TRAFIC									
TONNES-MILLES BRUTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	266 941,9	273 360,4	282 114,8	285 196,6	307 917,7	308 474,5	309 174,6
TONNES-MILLES NETTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	138 576,6	142 178,5	148 900,3	151 036,8	163 660,8	164 347,3	163 925,8
RAPPORT TMN/TMB			0.519	0.520	0.528	0.530	0.532	0.533	0.530
DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT									
SERVICE MARCHANDISES	SOUS-TOTAL - Parc de locomotives existant	gal. imp.	407 052 164	419 203 247	436 291 345	440 024 087	459 310 810	455 812 403	443 860 816
	SOUS-TOTAL - Nouvelles locomotives à faibles émissions du CN et du CP	gal. imp.							
LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE									
	TOTAL DU SERVICE LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE	gal. imp.	407 052 164	419 203 247	436 291 345	440 024 087	459 310 810	455 812 403	443 860 816
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES		gal. imp.	33 676 252	36 409 975	36 784 996	36 986 113	39 794 091	37 338 811	32 560 311
SERVICE DE TRAINS DE TRAVAUX		gal. imp.	8 311 573	8 975 287	10 010 070	8 870 030	10 387 399	8 894 352	9 946 747
	TOTAL DU SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX	gal. imp.	41 987 825	45 385 262	46 795 066	45 856 143	50 181 490	46 233 163	42 507 058
TOTAL DES ACTIVITÉS MARCHANDISES		gal. imp.	449 039 989	464 588 509	483 086 411	485 880 230	509 492 300	502 045 566	486 367 874
CARBURANT CONSOMMÉ - TRAINS DE PASSAGERS		gal. imp.	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
CARBURANT TOTAL - TOUTES LES ACTIVITÉS		gal. imp.	449 039 989	464 588 509	483 086 411	485 880 230	509 492 300	502 045 566	486 367 874
TONNES-MILLES BRUTES	gal. imp par 1000 TMB		1.6822	1.6995	1.7124	1.7037	1.6546	1.6275	1.5731
TONNES-MILLES NETTES	gal. imp par 1000 TMN		3.2404	3.2676	3.2444	3.2170	3.1131	3.0548	2.9670

Tableau 1b : Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1982-1988

			1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
DONNÉES SUR LE TRAFIC									
TONNES-MILLES BRUTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	275 560,4	298 510,0	329 577,2	314 688,0	319 685,7	342 010,5	346 386,6
TONNES-MILLES NETTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	147 380,4	158 815,9	176 411,9	168 080,4	168 987,9	186 344,5	188 020,8
RAPPORT TMN/TMB			0,535	0,532	0,535	0,534	0,529	0,545	0,543
DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT									
SERVICE MARCHANDISES	SOUS-TOTAL - Parc de locomotives existant	gal. imp.	391 445 966	411 156 794	437 852 458	427 680 176	430 613 225	439 597 337	448 134 752
	SOUS-TOTAL - Nouvelles locomotives à faibles émissions du CN et du CP	gal. imp.							
LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE									
TOTAL DU SERVICE LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE		gal. imp.	391 445 966	411 156 794	437 852 458	427 680 176	430 613 225	439 597 337	448 134 752
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES		gal. imp.	29 261 667	26 029 182	26 732 542	26 613 387	25 877 445	25 531 119	26 666 102
SERVICE DE TRAINS DE TRAVAUX		gal. imp.	8 607 211	8 110 350	8 822 318	8 486 384	6 419 695	5 648 588	5 463 752
TOTAL DU SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX		gal. imp.	37 868 879	34 139 532	35 554 860	35 099 770	32 297 140	31 179 707	32 129 854
TOTAL DES ACTIVITÉS MARCHANDISES		gal. imp.	429 314 845	445 296 325	473 407 319	462 779 947	462 910 365	470 777 044	480 264 606
CARBURANT CONSOMMÉ - TRAINS DE PASSAGERS		gal. imp.	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	31 996 890
CARBURANT TOTAL - TOUTES LES ACTIVITÉS		gal. imp.	429 314 845	445 296 325	473 407 319	462 779 947	462 910 365	470 777 044	512 261 496
TONNES-MILLES BRUTES	gal. imp. par 1000 TMB		1.5580	1.4917	1.4364	1.4706	1.4480	1.3765	1.3865
TONNES-MILLES NETTES	gal. imp. par 1000 TMN		2.9130	2.8039	2.6835	2.7533	2.7393	2.5264	2.5543

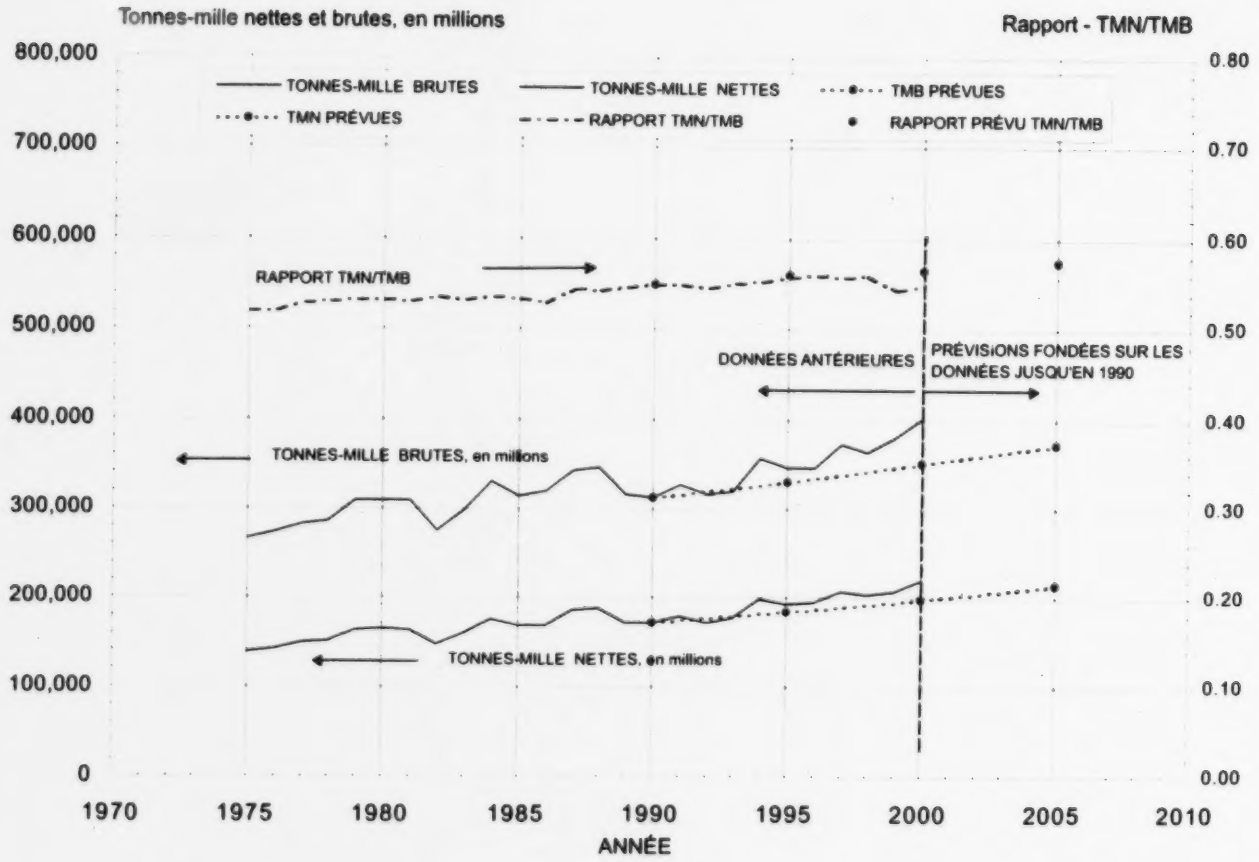
Tableau 1c : Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1989-1994

			1989	1990	1991	1992	1993	1994
DONNÉES SUR LE TRAFIC								
TONNES-MILLES BRUTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	316 193.2	311 605.6	326 623.9	316 598.2	319 633.0	357 407.3
TONNES-MILLES NETTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	172 662.4	171 321.8	179 752.7	172 922.6	176 587.7	197 853.0
RAPPORT TMN/TMB			0.546	0.550	0.550	0.546	0.552	0.554
DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT								
SERVICE MARCHANDISES	SOUS-TOTAL - Parc de locomotives existant	gal. imp.	413 537 710	401 454 041	413 727 374	401 827 787	399 367 750	425 960 693
	SOUS-TOTAL - Nouvelles locomotives à faibles émissions du CN et du CP	gal. imp.						
LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE								
	TOTAL DU SERVICE LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE	gal. imp.	413 537 710	401 454 041	413 727 374	401 827 787	399 367 750	425 960 693
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES		gal. imp.	25 399 966	26 425 932	26 425 476	26 649 476	27 209 986	30 157 938
SERVICE DE TRAINS DE TRAVAUX		gal. imp.	4 084 975	3 447 258	2 966 169	3 231 506	2 605 223	2 589 165
	TOTAL DU SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX	gal. imp.	29 484 941	29 873 190	29 391 645	29 880 982	29 815 209	32 747 103
TOTAL DES ACTIVITÉS MARCHANDISES		gal. imp.	443 022 651	431 327 231	443 119 019	431 708 769	429 182 960	458 707 796
CARBURANT CONSOMMÉ - TRAINS DE PASSAGERS		gal. imp.	33 656 118	22 620 559	15 802 221	14 175 071	15 295 429	13 220 138
CARBURANT TOTAL - TOUTES LES ACTIVITÉS		gal. imp.	476 678 769	453 947 790	458 921 240	445 883 840	444 478 389	471 927 934
TONNES-MILLES BRUTES	gal. imp. par 1000 TMB		1.4011	1.3842	1.3567	1.3636	1.3427	1.2834
TONNES-MILLES NETTES	gal. imp. par 1000 TMN		2.5658	2.5176	2.4652	2.4965	2.4304	2.3184

Tableau1d : Statistiques annuelles sur le trafic et la consommation de carburant 1995-1998 et prévisions pour 2000 et 2005

			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005
DONNÉES SUR LE TRAFIC									
TONNES-MILLES BRUTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	346 357,1	346 513,5	372 696,1	362 831,3	380 023,5	401 760,0	372 660,1
TONNES-MILLES NETTES	Marchandises exclusivement	millions TMB	193 456,3	194 444,2	208 347,7	203 403,6	206 827,2	220 812,1	214 192,0
RAPPORT TMN/TMB			0,559	0,561	0,559	0,561	0,544	0,550	0,575
DONNÉES SUR LA CONSOMMATION DE CARBURANT									
SERVICE MARCHANDISES	SOUS-TOTAL - Parc de locomotives existant	gal. imp.	426 629 212	412 290 696	447 260 000	414 419 000	396 413 000	404 487 000	260 152 041
	SOUS-TOTAL - Nouvelles locomotives à faibles émissions du CN et du CP	gal. imp.							154 000 000
LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE									
	TOTAL DU SERVICE LIGNE PRINCIPALE ET LIGNE SECONDAIRE	gal. imp.	426 629 212	412 290 696	447 260 000	414 419 000	396 413 000	404 487 000	414 152 041
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES		gal. imp.	30 846 036	29 989 213	24 953 000	25 961 000	19 125 000	19 109 000	27 000 000
SERVICE DE TRAINS DE TRAVAUX		gal. imp.	2 153 384	1 442 189	1 326 000	1 650 000	1 106 000	854 000	2 500 000
	TOTAL DU SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX	gal. imp.	32 999 420	31 431 402	26 279 000	27 611 000	20 231 000	19 963 000	29 500 000
TOTAL DES ACTIVITÉS MARCHANDISES		gal. imp.	459 628 632	443 722 098	473 539 000	442 030 000	416 644 000	424 450 000	443 652 041
CARBURANT CONSOMMÉ - TRAINS DE PASSAGERS		gal. imp.	12 406 652	12 939 884	13 435 498	12 888 000	12 840 000	13 408 000	14 000 000
CARBURANT TOTAL - TOUTES LES ACTIVITÉS		gal. imp.	472 035 284	456 661 982	486 974 498	454 918 000	429 484 000	437 358 000	457 652 041
TONNES-MILLES BRUTES	gal. imp. par 1000 TMB		1,3270	1,2805	1,2706	1,2183	1,0964	1,0565	1,1905
TONNES-MILLES NETTES	gal. imp. par 1000 TMN		2,3759	2,2820	2,2726	2,1732	2,0145	1,9222	2,0713

Schéma 1 : Données sur le trafic de marchandises



2.2 Données sur la consommation de carburant

Le carburant consommé par les locomotives de chemins de fer au Canada entre 1975 et 2000 est également indiqué aux tableaux 1a à 1d. Des estimations sont fournies dans le tableau 1d pour l'année 2005. Les données pour la période allant jusqu'à 1996 inclusivement sont extraites du document intitulé *Le transport ferroviaire au Canada*[4], alors que les données pour 1997, 1998, 1999 et 2000 sont tirées des renseignements fournis à l'Association des chemins de fer du Canada par ses chemins de fer membres.

La consommation de carburant est répartie en quantité servant :

- à la circulation de marchandises de ligne principale et de ligne secondaire;
- au service de trains de manœuvre et de travaux;
- au service de trains de voyageurs (les renseignements pour cette catégorie n'étaient accessibles que pour la période de 1988 à ce jour).

Les données sont représentées graphiquement dans le schéma 2.

Une mesure de l'efficacité avec laquelle le trafic de marchandises est pris en charge consiste à calculer la consommation de carburant par unité de volume de circulation. Ces données, exprimées sous forme d'unités de gallons par 1 000 tonnes-mille brutes et de gallons par 1 000 tonnes-mille nettes, sont indiquées aux tableaux 1a à 1d et sont représentées graphiquement dans le schéma 3.

Le schéma 3 fait état de l'amélioration globale réalisée au chapitre de la consommation de carburant dans le transport des marchandises par les chemins de fer canadiens entre 1975 et 2000. Des facteurs d'exploitation donnent lieu à des écarts d'une année à l'autre par rapport à la ligne de tendance à long terme. La réduction dans la consommation de carburant est le fruit de plusieurs facteurs, dont :

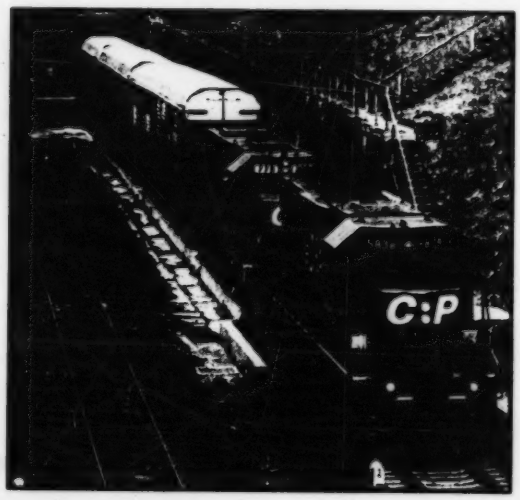
- l'utilisation de locomotives possédant des moteurs et des transmissions plus efficaces;
- l'amélioration des pratiques de manœuvre des trains;
- l'utilisation de meilleurs profils de bandes de roulement;
- l'utilisation de wagons de marchandises offrant une résistance plus faible au roulement et aux virages;
- l'utilisation de graisseurs de surface d'écartement des rails latéraux et montés sur la locomotive;
- l'augmentation de la charge moyenne par wagon.

Les estimations de la consommation future de carburant ont été faites de la manière suivante :

a) Le taux de consommation de carburant en gallons par 1 000 tonnes-mille brutes, entre 1975 et 1990, a enregistré une baisse annuelle de 1,9 % par rapport au niveau de 1990. On a posé comme hypothèse que les diverses améliorations en cours et prévues feraient en sorte que le taux de consommation de carburant continuerait de décroître d'environ la moitié de son rythme historique ou à raison d'un taux annuel de 1 % par rapport au niveau de 1990, et ce, jusqu'en 2005. Les valeurs projetées sont indiquées au schéma 3.

b) Les valeurs du taux de consommation de carburant ont ensuite été appliquées aux niveaux de trafic projetés afin d'obtenir la consommation totale de carburant estimative pour le transport des marchandises jusqu'en 2005.

c) La consommation de carburant estimative pour le service voyageurs était basée sur des valeurs prédites en 1990.



[4] Publication annuelle 52-216 de Statistique Canada.

Schéma 2 : Données sur le carburant

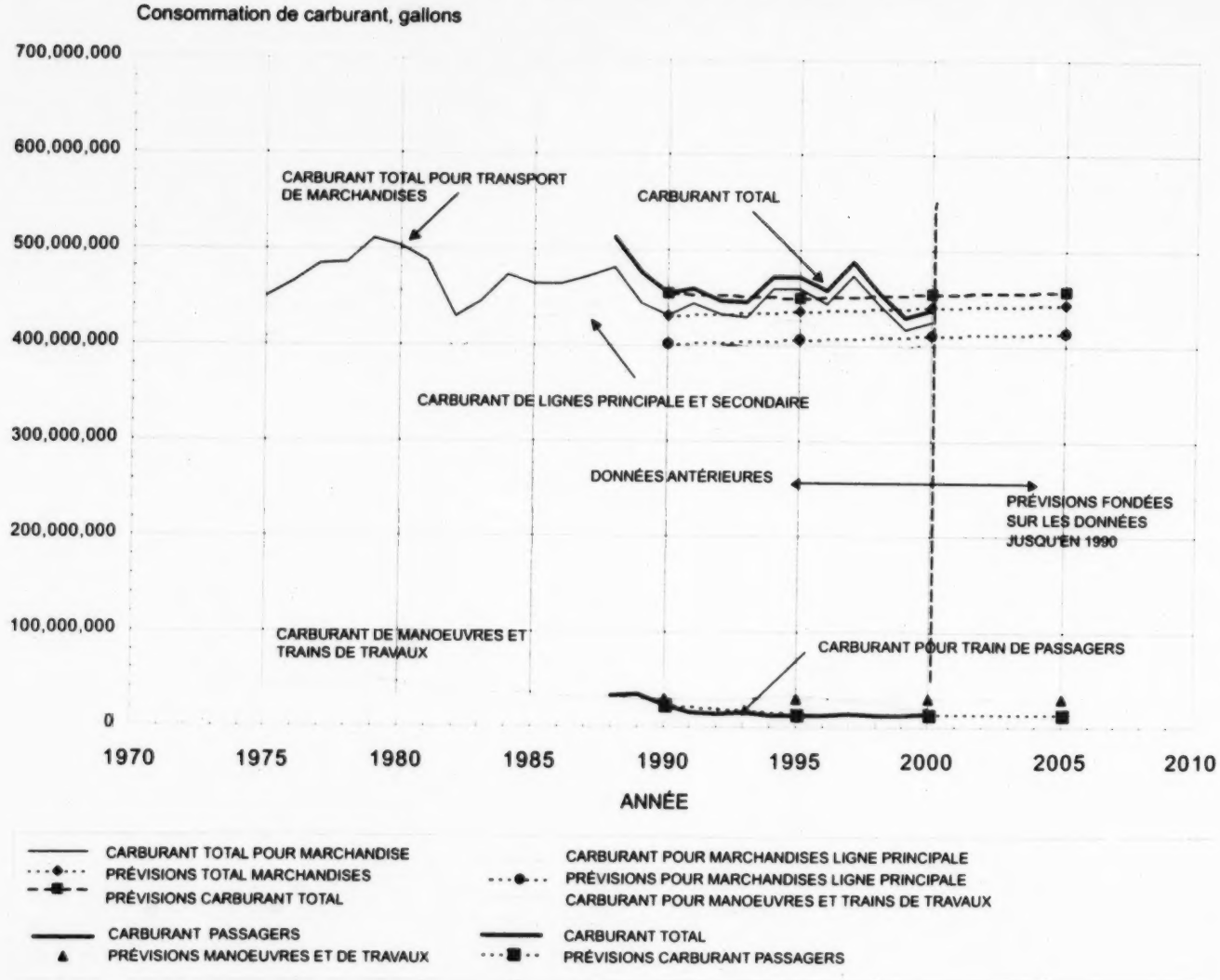
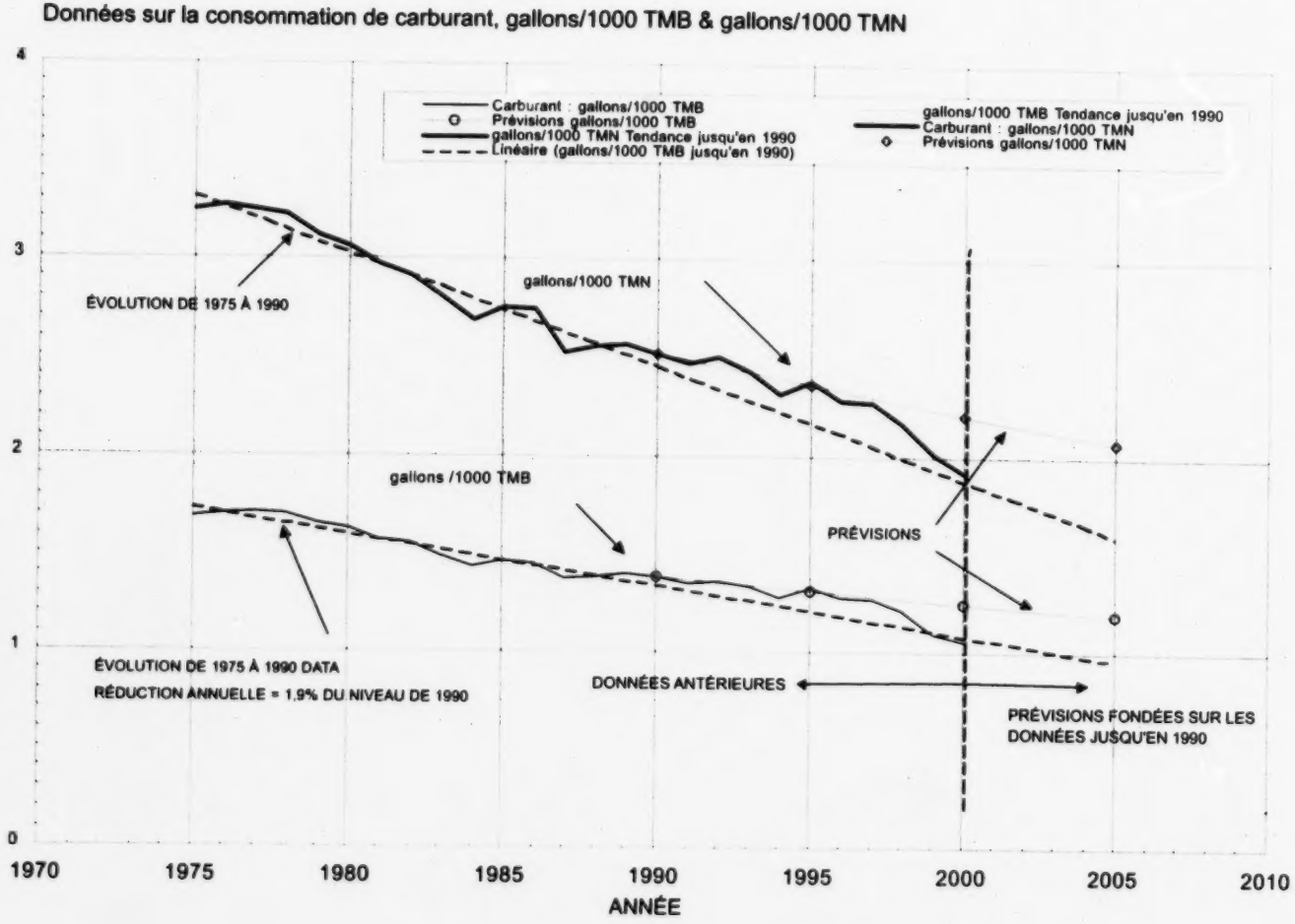


Schéma 3 : Données sur la consommation de carburant : gallons /1000 tonnes-milles brutes et gallons / 1000 tonnes-milles nettes



2.3 Données sur les émissions des locomotives

Les émissions gazeuses qui se dégagent des locomotives ont été calculées à l'aide de facteurs faisant état des quantités de certains gaz d'échappement par gallon de carburant consommé. Ces facteurs ont été calculés au moyen de tests menés en profondeur par l'*Association of American Railroads* (Association des chemins de fer des États-Unis) et par les fabricants de locomotives. Ils sont indiqués aux tableaux 10 et 12, dans le rapport d'Environnement Canada intitulé *Exigences de déclaration recommandées pour le Programme de surveillance des émissions des locomotives* (SEL)[5]. Ils reposent sur les données recueillies sur les émissions des moteurs aux divers réglages des gaz appliqués au cycle d'utilisation des locomotives jugé applicable aux conditions de service au Canada.

Les données sur les émissions sont présentées aux tableaux 2a à 2d du présent rapport. Les valeurs sont indiquées pour les oxydes d'azote (NO_x), le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures (HC), les oxydes de soufre (SO_x), les particules (P), le dioxyde de carbone (CO_2) pour les divers genres de service et pour les émissions totales des locomotives pour toutes les activités ferroviaires.

Les quantités historiques et prévues d'émissions de NO_x sont également représentées dans le schéma 4. Les valeurs projetées pour les émissions des locomotives indiquées au schéma 4 sont fondées sur les niveaux de trafic prévus et sur l'efficacité prévue du fonctionnement des locomotives et des trains. Le maximum proposé de 115 kilotonnes par année pour les émissions de NO_x est également indiqué au schéma 4.

Les émissions de NO_x et de CO_2, les plus importantes des moteurs diesel utilisés dans le secteur ferroviaire, sont représentées dans le schéma 5 sous forme de kilogrammes par 1 000 tonnes-mille nettes.

2.4 Observations quant aux données

L'efficacité avec laquelle s'est faite la circulation des marchandises a continué de s'améliorer et l'amélioration des trois dernières années s'est faite à un rythme légèrement supérieur au rythme prévu, comme l'indiquent le schéma 3 en fait de consommation de carburant par unité de trafic, ainsi que le schéma 5 en fait d'émissions par unité de trafic.

Les émissions d'oxydes d'azote (schéma 4) se situaient en deçà du plafond de 115 kilotonnes en 1999 (6,8 % de moins) et en 2000 (5,0 % de moins). Le taux moyen depuis 1990 a été inférieur à ce plafond de 0,5 % en 1999 et de 0,9 % en 2000. Les émissions d'oxydes d'azote résultant de toutes les opérations ferroviaires ont atteint le plus bas niveau jamais enregistré depuis 1975 en 1999, mais ont augmenté légèrement en 2000. Ce rendement notable a été atteint en dépit de l'augmentation importante des niveaux de trafic depuis 1994 par rapport aux volumes prévus, comme l'indique le schéma 1. La question est traitée plus à fond à la section 9.

Les émissions d'oxydes d'azote et de dioxyde de carbone (un gaz à effet de serre) mesurées en kilogrammes par 1 000 tonnes-mille nettes ont continué de décroître plus rapidement que prévu. La valeur des émissions totales d'oxydes d'azote par unité de travail était supérieure aux prévisions de 9,1 % en 1999 et de 11,6 % en 2000. Le schéma 5 montre clairement les progrès réguliers réalisés depuis la fin des années 1970 en matière de réduction des émissions reliées au transport ferroviaire de marchandises.

[5] Environnement Canada, Série de la protection de l'environnement, rapport SPE 2/TS/8, septembre 1994.

Tableau 2a : Statistiques sur les émissions annuelles 1975-1981

	FACTEURS STD Marchandises et passagers	D'ÉMISSIONS Trains de manœuvres et de travaux	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
	g/gal. Imp.	g/gal. Imp.	kilotonnes						
MARCHANDISES									
LIGNES PRINCIPALE ET SECONDAIRE	NO_x 248,3		101,07	104,09	108,33	109,26	114,05	113,18	110,21
	CO 47,7		19,42	20,00	20,81	20,99	21,91	21,74	21,17
	HC 12,4		5,05	5,20	5,41	5,46	5,70	5,65	5,50
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x 11,5		4,69	4,83	5,02	5,07	5,29	5,25	5,11
	PM 5,9		2,40	2,47	2,57	2,60	2,71	2,69	2,62
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2 12 300		5 006,74	5 156,20	5 366,38	5 412,30	5 649,52	5 606,49	5 459,49
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX	NO_x	277	11,63	12,57	12,96	12,70	13,90	12,81	11,77
	CO	47,3	1,99	2,15	2,21	2,17	2,37	2,19	2,01
	HC	16,4	0,69	0,74	0,77	0,75	0,82	0,76	0,70
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x	11,5	0,48	0,52	0,54	0,53	0,58	0,53	0,49
	PM	6,7	0,28	0,30	0,31	0,31	0,34	0,31	0,28
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2	12 300	516,45	558,24	575,58	564,03	617,23	568,67	522,84
PASSAGERS	NO_x 248,3		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	CO 47,7		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	HC 12,4		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x 11,5		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
	PM 5,9		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2 12 300		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.
TOTAL - ACTIVITÉS FERROVIAIRES	NO_x 248,3	277	112,70	116,66	121,29	121,96	127,95	125,98	121,99
	CO 47,7	47,3	21,40	22,14	23,02	23,16	24,28	23,93	23,18
	HC 12,4	16,4	5,74	5,94	6,18	6,21	6,52	6,41	6,20
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x 11,5	11,5	5,17	5,35	5,56	5,59	5,87	5,78	5,60
	PM 5,9	6,7	2,68	2,78	2,89	2,90	3,05	3,00	2,90
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2 12 300	12 300	5 523,19	5 714,44	5 941,96	5 976,33	6 266,76	6 175,16	5 982,32
ÉMISSIONS PAR UNITÉ DE TRAFIC MARCHANDISES			kg / 1000 TMN						
NO_x			0,813	0,821	0,815	0,807	0,782	0,767	0,744
CO			0,154	0,156	0,155	0,153	0,148	0,146	0,141
HC			0,041	0,042	0,041	0,041	0,040	0,039	0,038
SO_x			0,037	0,038	0,037	0,037	0,036	0,035	0,034
PM			0,019	0,020	0,019	0,019	0,019	0,018	0,018
CO_2			39,857	40,192	39,906	39,569	38,291	37,574	36,494

Tableau 2b : Statistiques sur les émissions annuelles 1982-1988

		FACTEURS STD Marchandises et passagers	D'ÉMISSIONS Trains de manœuvres et de travaux	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
		g/gal. Imp.	g/gal. Imp.	kilotonnes						
MARCHANDISES										
LIGNES PRINCIPALE ET SECONDAIRE	NO$_x$	248.3		97.20	102.09	108.72	106.19	106.92	109.15	111.27
	CO	47.7		18.67	19.61	20.89	20.40	20.54	20.97	21.38
	HC	12.4		4.85	5.10	5.43	5.30	5.34	5.45	5.56
Rajusté sur 0.15% carburant au soufre	SO$_x$	11.5		4.51	4.73	5.04	4.93	4.96	5.06	5.16
	PM	5.9		2.31	2.43	2.58	2.52	2.54	2.59	2.64
Basé sur 86.5% carburant au carbone	CO$_2$	12 300		4 814.79	5 057.23	5 385.59	5 260.47	5 296.54	5 407.05	5 512.06
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX	NO$_x$		277	10.49	9.46	9.85	9.72	8.95	8.64	8.90
	CO		47.3	1.79	1.61	1.68	1.66	1.53	1.47	1.52
	HC		16.4	0.62	0.56	0.58	0.58	0.53	0.51	0.53
Rajusté sur 0.15% carburant au soufre	SO$_x$		11.5	0.44	0.39	0.41	0.40	0.37	0.36	0.37
	PM		6.7	0.23	0.24	0.24	0.22	0.21	0.22	
Basé sur 86.5% carburant au carbone	CO$_2$		12 300	465.79	419.92	437.32	431.73	397.25	383.51	395.20
PASSAGERS	NO$_x$	248.3		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	7.94
	CO	47.7		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	1.53
	HC	12.4		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.40
Rajusté sur 0.15% carburant au soufre	SO$_x$	11.5		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.37
	PM	5.9		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	0.19
Basé sur 86.5% carburant au carbone	CO$_2$	12 300		s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	s.o.	393.56
TOTAL - ACTIVITÉS FERROVIAIRES	NO$_x$	248.3	277	107.69	111.55	118.57	115.92	115.87	117.79	128.12
	CO	47.7	47.3	20.46	21.23	22.57	22.06	22.07	22.44	24.42
	HC	12.4	16.4	5.47	5.66	6.01	5.88	5.87	5.96	6.48
Rajusté sur 0.15% carburant au soufre	SO$_x$	11.5	11.5	4.94	5.13	5.45	5.33	5.33	5.42	5.90
	PM	5.9	6.7	2.56	2.65	2.82	2.76	2.76	2.80	3.05
Basé sur 86.5% carburant au carbone	CO$_2$	12 300	12 300	5 280.57	5 477.14	5 822.91	5 692.19	5 693.80	5 790.56	6 300.82
ÉMISSIONS PAR UNITÉ DE TRAFIC MARCHANDISES				kg / 1000 TMN						
NO$_x$				0.731	0.702	0.672	0.690	0.686	0.632	0.639
CO				0.139	0.134	0.128	0.131	0.131	0.120	0.122
HC				0.037	0.036	0.034	0.035	0.035	0.032	0.032
SO$_x$				0.034	0.032	0.031	0.032	0.032	0.029	0.029
PM				0.017	0.017	0.016	0.016	0.016	0.015	0.015
CO$_2$				35.830	34.487	33.007	33.866	33.694	31.074	31.418

Tableau 2c : Statistiques sur les émissions annuelles 1989-1994

	FACTEURS D'ÉMISSIONS STD Marchandises et passagers		Trains de manœuvres et de travaux	1989	1990	1991	1992	1993	1994
	g/gal. Imp.		g/gal. Imp.	kilotonnes					
MARCHANDISES									
LIGNES PRINCIPALE ET SECONDAIRE	NO_x	248,3		102,68	99,68	102,73	99,77	99,16	105,77
	CO	47,7		19,73	19,15	19,73	19,17	19,05	20,32
	HC	12,4		5,13	4,98	5,13	4,98	4,95	5,28
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x	11,5		4,76	4,62	4,76	4,63	4,60	4,91
	PM	5,9		2,44	2,37	2,44	2,37	2,36	2,51
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2	12 300		5 086,51	4 937,88	5 088,85	4 942,48	4 912,22	5 239,32
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX	NO_x		277	8,17	8,27	8,14	8,28	8,26	9,07
	CO		47,3	1,39	1,41	1,39	1,41	1,41	1,55
	HC		16,4	0,48	0,49	0,48	0,49	0,49	0,54
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x		11,5	0,34	0,34	0,34	0,34	0,34	0,38
	PM		6,7	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,22
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2		12 300	362,66	367,44	361,52	367,54	366,73	402,79
PASSAGERS	NO_x	248,3		8,36	5,62	3,92	3,52	3,80	3,28
	CO	47,7		1,61	1,08	0,75	0,68	0,73	0,63
	HC	12,4		0,42	0,28	0,20	0,18	0,19	0,16
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x	11,5		0,39	0,26	0,18	0,16	0,18	0,15
	PM	5,9		0,20	0,13	0,09	0,08	0,09	0,08
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2	12 300		413,97	278,23	194,37	174,35	188,13	162,61
TOTAL - ACTIVITÉS FERROVIAIRES	NO_x	248,3	277	119,21	113,57	114,79	111,57	111,22	118,12
	CO	47,7	47,3	22,73	21,64	21,88	21,26	21,19	22,50
	HC	12,4	16,4	6,03	5,75	5,81	5,65	5,63	5,98
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO_x	11,5	11,5	5,49	5,23	5,28	5,13	5,12	5,43
	PM	5,9	6,7	2,84	2,70	2,73	2,65	2,65	2,81
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO_2	12 300	12 300	5 863,15	5 583,56	5 644,73	5 484,37	5 467,08	5 804,71
ÉMISSIONS PAR UNITÉ DE TRAFIC MARCHANDISES				kg / 1000 TMN					
NO_x				0,642	0,630	0,617	0,625	0,608	0,580
CO				0,122	0,120	0,118	0,119	0,116	0,111
HC				0,032	0,032	0,031	0,032	0,031	0,029
SO_x				0,030	0,029	0,028	0,029	0,028	0,027
PM				0,015	0,015	0,015	0,015	0,014	0,014
CO_2				31,560	30,967	30,321	30,707	29,894	28,517

Tableau 2d : Statistiques sur les émissions annuelles 1995-1998

	FACTEURS D'ÉMISSIONS STD Marchandises et passagers		Trains de manœuvres et de travaux	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2005
	g/gal. Imp.		g/gal. Imp.	kilotonnes						
MARCHANDISES										
LIGNES PRINCIPALE ET SECONDAIRE	NO$_x$	248.3		105.93	102.37	111.05	102.90	98.43	100.43	99.01
	CO	47.7		20.35	19.67	21.33	19.77	18.91	19.29	19.76
	HC	12.4		5.29	5.11	5.55	5.14	4.92	5.02	5.14
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO$_x$	11.5		4.91	4.75	5.15	4.77	4.57	4.66	4.77
	PM	5.9		2.52	2.43	2.64	2.45	2.34	2.39	2.44
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO$_2$	12 300		5 247.54	5 071.18	5 501.30	5 097.35	4 875.88	4 975.19	5 094.07
SERVICE DE TRAINS DE MANŒUVRES ET DE TRAVAUX	NO$_x$		277	9.14	8.71	7.28	7.65	5.60	5.53	8.17
	CO		47.3	1.56	1.49	1.24	1.31	0.96	0.94	1.40
	HC		16.4	0.54	0.52	0.43	0.45	0.33	0.33	0.48
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO$_x$		11.5	0.38	0.36	0.30	0.32	0.23	0.23	0.34
	PM		6.7	0.22	0.21	0.18	0.18	0.14	0.13	0.20
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO$_2$		12 300	405.89	386.61	323.23	339.62	248.84	245.54	362.85
PASSAGERS	NO$_x$	248.3		3.08	3.21	3.34	3.20	3.19	3.33	3.48
	CO	47.7		0.59	0.62	0.64	0.61	0.61	0.64	0.67
	HC	12.4		0.15	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.17
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO$_x$	11.5		0.14	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.16
	PM	5.9		0.07	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO$_2$	12 300		152.60	159.16	165.26	158.52	157.93	164.92	172.20
TOTAL - ACTIVITÉS FERROVIAIRES	NO$_x$	248.3	277	118.15	114.29	121.67	113.75	107.22	109.29	110.66
	CO	47.7	47.3	22.50	21.77	23.22	21.69	20.48	20.88	21.82
	HC	12.4	16.4	5.99	5.79	6.14	5.75	5.41	5.51	5.79
Rajusté sur 0,15% carburant au soufre	SO$_x$	11.5	11.5	5.44	5.26	5.61	5.24	4.95	5.04	5.27
	PM	5.9	6.7	2.81	2.72	2.89	2.71	2.55	2.60	2.72
Basé sur 86,5% carburant au carbone	CO$_2$	12 300	12 300	5 806.03	5 616.94	5 989.79	5 595.49	5 282.65	5 385.65	5 629.12
ÉMISSIONS PAR UNITÉ DE TRAFIC MARCHANDISES				kg / 1000 TMN						
NO$_x$				0.595	0.571	0.568	0.543	0.503	0.480	0.500
CO				0.113	0.109	0.108	0.104	0.096	0.092	0.099
HC				0.030	0.029	0.029	0.027	0.025	0.024	0.026
SO$_x$				0.027	0.026	0.026	0.025	0.023	0.022	0.024
PM				0.014	0.014	0.014	0.013	0.012	0.011	0.012
CO$_2$				29 223	28.069	27.956	26.730	24.778	23.643	25.477

Schéma 4 : Données sur les émissions des locomotives : NO_x kilotonnes

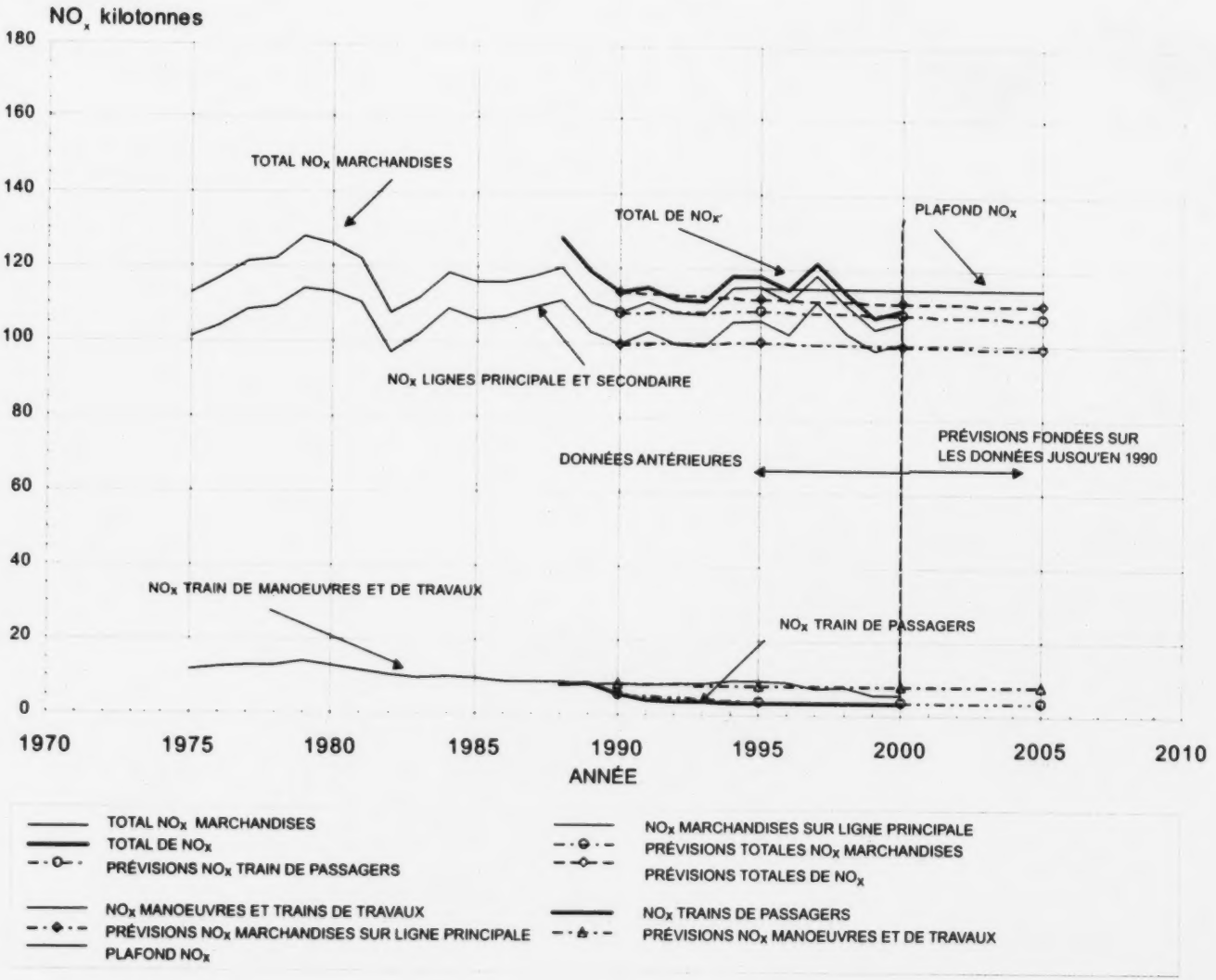
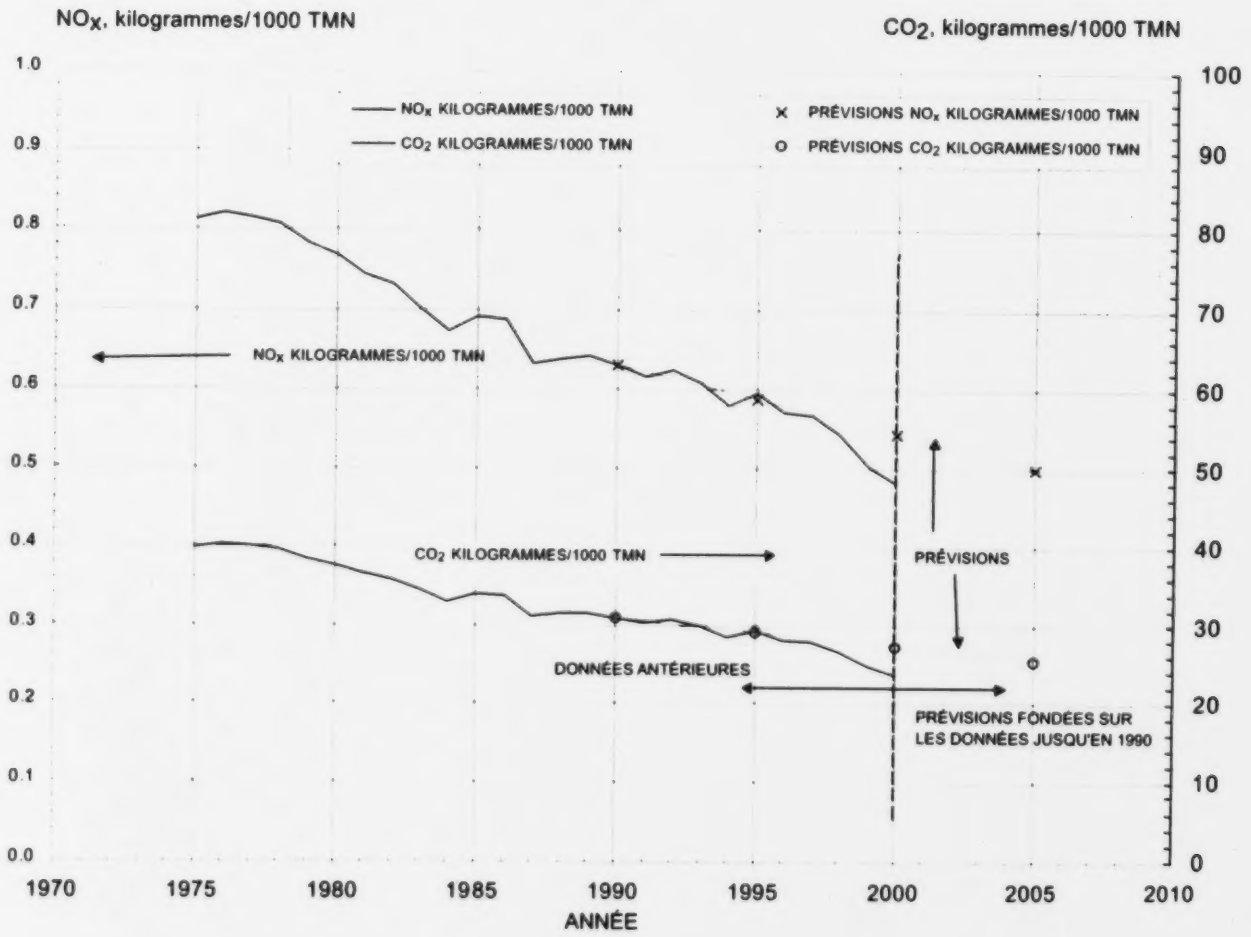


Schéma 5 : Données sur les émissions des locomotives de marchandises : NO_x et CO_2 kilogrammes / 1000 TMN



3.0 Consommation de carburant et émissions dans les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT) au cours des années 1999 et 2000

3.1 Données annuelles

Trois Zones de gestion de l'ozone troposphérique ont été désignées comme étant d'intérêt particulier pour les émissions gazeuses. Ces zones et les sections de plusieurs chemins de fer exploitées dans leur rayon sont indiquées à l'annexe I.

La consommation de carburant dans ces zones est tirée des renseignements sur la circulation totale dans les zones visées, exprimée en tonnes-mille brutes, proportionnellement à la circulation ferroviaire totale au Canada. Les émissions sont ensuite calculées à l'aide des facteurs établis pour les divers gaz.

Les résultats pour les trois ZGOT figurent aux tableaux 3a et 3b. Le carburant utilisé dans les ZGOT est également représenté en tant que pourcentage de la consommation totale de carburant pour toutes les activités ferroviaires au Canada. Il convient de noter que la consommation de carburant dans les trois ZGOT comme pourcentage de la consommation totale de carburant pour toutes les activités ferroviaires au Canada pendant la période du présent rapport est relativement faible, comme nous pouvons le voir dans le tableau ci-dessous.

Le reste de la consommation totale de carburant (soit 80,84 %, 80,12 %, 80,91 %, 79,35 %, 78,52 % et 78,51 %) s'est fait à l'extérieur des trois ZGOT partout dans les autres coins du pays. Les émissions qui en ont résulté étaient, par conséquent, largement disséminées entre des zones relativement peu peuplées.

3.2 Données saisonnières

Les émissions dans les ZGOT en 1999 et en 2000 ont été réparties en deux périodes saisonnières comme il est précisé dans le protocole d'entente de mise en oeuvre :

- hiver (sept mois) — de janvier à avril et d'octobre à décembre inclusivement;
- été (cinq mois) — de mai à septembre inclusivement.

La distribution du trafic entre les périodes d'hiver et d'été a été fournie par les principaux chemins de fer pour le réseau tout entier. On a supposé que la distribution du trafic entre les périodes d'hiver et d'été dans les ZGOT était semblable à celle du réseau complet pour chaque chemin de fer. Étant donné que la distribution du trafic en hiver et en été était semblable au coefficient des jours entre les deux périodes pour les grands chemins de fer, c'est ce dernier coefficient qui a été retenu pour les chemins de fer plus petits.

La consommation de carburant dans chaque ZGOT a par conséquent été divisée suivant le rapport du trafic d'hiver et d'été pour chaque chemin de fer, sauf dans le cas du réseau GO (GO Transit) dans la ZGOT nº 2, où les données étaient accessibles pour la consommation saisonnière de carburant. Les émissions au cours des périodes saisonnières ont ensuite été calculées comme auparavant, les résultats étant indiqués aux tableaux 3a et 3b.

Pourcentage de la consommation totale de carburant pour toutes les activités ferroviaires au Canada

Année		1995	1996	1997	1998	1999	2000
ZGOT nº 1	Vallée inférieure du Fraser, C.-B.	4,27	4,42	4,17	4,26	4,24	4,02
ZGOT nº 2	Corridor Windsor–Québec	14,78	15,33	14,83	16,29	17,13	17,35
ZGOT nº 3	Zone Saint John, N.B.	0,11	0,13	0,09	0,10	0,11	0,12

Tableau 3a : Données sur le trafic, le carburant et les émissions pour les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT), 1999

ZGOT			Numéro 1 VALLÉE DU BAS FRASER, C.-B.			Numéro 2 WINDSOR-QUÉBEC			Numéro 3 RÉGION DE ST-JOHN, N.-B.		
TONNES-MILLE BRUTES				Répartition saisonnière Hiver	Été		Répartition saisonnière Hiver	Été		Répartition saisonnière Hiver	Été
CN		million TMB	6 453.102	58.53%	41.47%	37 800.851	58.53%	41.47%	357.348	58.53%	41.47%
CP		million TMB	9 275.067	58.41%	41.59%	18 150.540	58.41%	41.59%			
B.C. RAIL *		million TMB	279.063	58.08%	41.92%						
BURLINGTON NORTHERN SANTA FE RAILROAD		million TMB	300.000	58.08%	41.92%						
SOUTHERN RAILWAY OF B.C.		million TMB	127.600	58.08%	41.92%						
GO TRANSIT****		million TMB					60.24%	39.76%			
ESSEX TERMINAL RAILWAY		million TMB				20.100	58.08%	41.92%			
GODERICH - EXETER RAILWAY		million TMB				59.000	58.08%	41.92%			
CSX		million TMB				184.628	58.08%	41.92%			
CONRAIL		million TMB				0.000	58.08%	41.92%			
SO. ONT.-RAILINK		million TMB				135.194	58.08%	41.92%			
NORFOLK SOUTHERN		million TMB				590.741	58.08%	41.92%			
OTTAWA VALLEY - RAILINK**		million TMB				398.808	58.08%	41.92%			
QUÉBEC GATINEAU		million TMB				663.462	58.08%	41.92%			
QUÉBEC SOUTHERN		million TMB				47.600	58.08%	41.92%			
SAINT-LAURENT ET ATLANTIC		million TMB				66.455	58.08%	41.92%			
N.B. SOUTHERN RAILWAY		million TMB							80.000	58.08%	41.92%
TOTAL MARCHANDISES		million TMB	16 434.832			58 117.379			437.348		
VIA		million TMB	50.778	58.08%	41.92%	1 533.403	58.08%	41.92%			
CONSOMMATION DE CARBURANT											
TARIF CARBURANT - SERVICE DE MARCHANDISES		gal. imp. par 1000 TMB	1.0964			1.0964			1.0964		
TARIF CARBURANT - SERVICE PASSAGERS		gal. imp. par 1000 TMB	3.55			3.55			3.55		
CONSOMMATION DE CARBURANT TRAINS MARCHANDISES DANS ZGOT		million gal. imp.	18.019	10.531	7.488	63.720	37.261	26.459	0.480	0.280	0.199
CONSOMMATION DE CARBURANT VIA DANS ZGOT		million gal. imp.	0.180	0.105	0.076	5.444	3.162	2.282	0.000	0.000	0.000
GO TRANSIT		million gal. imp.				4.398	2.649	1.749			
CONSOMMATION TOTALE DE CARBURANT DANS ZGOT		million gal. imp.	18.199	10.636	7.564	73.561	43.072	30.490	0.480	0.280	0.199
CONSOMMATION TOTALE DE CARBURANT AU CANADA		million gal. imp.	429.484			429.484			429.484		
CONSOMMATION TOTALE DE CARBURANT PAR ZGOT EN % DU TOTAL CANADIEN			4.24%			17.13%			0.11%		
ÉMISSIONS	FACTEURS D'ÉMISSIONS STANDARD gm/gal. imp.	YARD gm/gal. imp.	COMBINED*** gm/gal. imp.								
OXYDES D'AZOTE (NO_x)	248.3	277	250.0	kilotonnes	4.55	2.66	1.89	18.39	10.77	7.62	0.12	0.07	0.05
OXYDE DE CARBONE (CO)	47.7	47.3	47.7	kilotonnes	0.87	0.51	0.36	3.51	2.05	1.45	0.02	0.01	0.01
HYDROCARBURES (HC)	12.4	16.4	12.6	kilotonnes	0.23	0.13	0.10	0.93	0.54	0.39	0.01	0.00	0.00
OXYDE DE SOUFRE (SO_x)	11.5	11.5	11.5	kilotonnes	0.21	0.12	0.09	0.85	0.50	0.35	0.01	0.00	0.00
PARTICULES (PM)	5.9	6.7	5.9	kilotonnes	0.11	0.06	0.04	0.44	0.26	0.18	0.00	0.00	0.00
DIOXYDE DE CARBONE (CO_2)	12 300	12 300	12 300	kilotonnes	223.85	130.82	93.03	904.81	529.78	375.02	5.90	3.45	2.45

Notes:

* B.C. RAIL TMB pour ZGOT no 1 dérivé comme % de la longueur de la ligne dans la ZGOT no 1 de la longueur totale de la ligne

** TMB est inclus dans la valeur CP.

*** Facteurs d'émission combinés dérivés des facteurs pour trains standard et de manœuvres avec données sur la consommation de carburant prélevées au tableau 1d

**** Données pour la consommation saisonnière de carburant.

Tableau 3b : Données sur le trafic, le carburant et les émissions pour les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT), 2000

ZGOT		Numéro 1 VALLÉE DU BAS FRASER, C.-B.			Numéro 2 WINDSOR-QUÉBEC			Numéro 3 RÉGION DE ST-JOHN, N.-B.		
TONNES-MILLE BRUTES			Répartition saisonnière Hiver	Été		Répartition saisonnière Hiver	Été		Répartition saisonnière Hiver	Été
CN	million TMB	5 361.248	59.35%	40.65%	40 093.709	59.35%	40.65%	410.381	59.35%	40.65%
CP	million TMB	10 015.964	58.88%	41.12%	17 725.020	58.88%	41.12%			
B.C. RAIL *	million TMB	267.420	58.20%	41.80%						
BURLINGTON NORTHERN SANTA FE RAILROAD	million TMB	254.165	58.20%	41.80%						
SOUTHERN RAILWAY OF B.C.	million TMB	55.506	58.20%	41.80%						
GO TRANSIT****	million TMB					58.08%	41.92%			
ESSEX TERMINAL RAILWAY	million TMB				27.897	58.20%	41.80%			
GODERICH - EXETER RAILWAY	million TMB				59.000	58.20%	41.80%			
CSX	million TMB				162.758	58.20%	41.80%			
CONRAIL	million TMB									
S.O. ONT.-RAILINK	million TMB				326.120	58.20%	41.80%			
NORFOLK SOUTHERN	million TMB				354.445	58.20%	41.80%			
OTTAWA VALLEY - RAILINK**	million TMB					58.20%	41.80%			
QUÉBEC GATINEAU	million TMB				810.127	58.20%	41.80%			
QUÉBEC SOUTHERN	million TMB				47.600	58.20%	41.80%			
SAINT-LAURENT ET ATLANTIC	million TMB				70.224	58.20%	41.80%			
N.B. SOUTHERN RAILWAY	million TMB							80.000	58.20%	41.80%
TOTAL MARCHANDISES	million TMB	15 954.303			59 676.900			490.381		
VIA	million TMB	56.117	58.20%	41.80%	1 666.012	58.20%	41.80%			
CONSOMMATION DE CARBURANT										
TARIF CARBURANT - SERVICE DE MARCHANDISES	gal. imp. par 1000 TMB	1.0565			1.0565			1.0565		
TARIF CARBURANT - SERVICE PASSAGERS	gal. imp. par 1000 TMB	3.55			3.55			3.55		
CONSOMMATION DE CARBURANT TRAINS MARCHANDISES DANS ZGOT	million gal. imp.	16.856	9.947	6.909	63.049	37.309	25.740	0.518	0.307	0.212
CONSOMMATION DE CARBURANT TRAINS VIA DANS ZGOT	million gal. imp.	0.199	0.116	0.083	5.914	3.442	2.472	0.000	0.000	0.000
GO TRANSIT	million gal. imp.				4.672	2.714	1.959			
CONSOMMATION TOTALE DE CARBURANT DANS ZGOT	million gal. imp.	17.055	10.063	6.992	73.635	43.465	30.171	0.518	0.307	0.212
CONSOMMATION TOTALE DE CARBURANT AU CANADA	million gal. imp.	424.450			424.450			424.450		
CONSOMMATION TOTALE DE CARBURANT PAR ZGOT EN % DU TOTAL CANADIEN		4.02%			17.35%			0.12%		
ÉMISSIONS										
FACTEURS D'ÉMISSIONS	STANDARD	YARD	COMBINED***							
	gm/gal. imp.	gm/gal. imp.	gm/gal. imp.							
OXYDES D'AZOTE (NO.)	248.3	277	250.0	kilotonnes	4.26	2.52	1.75	18.41	10.87	7.54	0.13	0.08	0.05
OXYDE DE CARBONE (CO)	47.7	47.3	47.7	kilotonnes	0.81	0.48	0.33	3.51	2.07	1.44	0.02	0.01	0.01
HYDROCARBURES (HC)	12.4	16.4	12.6	kilotonnes	0.22	0.13	0.09	0.93	0.55	0.38	0.01	0.00	0.00
OXYDE DE SOUFRE (SO.)	11.5	11.5	11.5	kilotonnes	0.20	0.12	0.08	0.85	0.50	0.35	0.01	0.00	0.00
PARTICULES (PM)	5.9	6.7	5.9	kilotonnes	0.10	0.06	0.04	0.44	0.26	0.18	0.00	0.00	0.00
DIOXYDE DE CARBONE (CO.)	12 300	12 300	12 300	kilotonnes	209.78	123.78	86.00	905.72	534.62	371.10	6.37	3.77	2.60

Notes:

* B.C. RAIL TMB pour ZGOT no 1 dérivé comme % de la longueur de la ligne dans la ZGOT no 1 de la longueur totale de la ligne

** TMB est inclus dans la valeur CP.

*** Facteurs d'émission combinés dérivés des facteurs pour trains standard et de manœuvres avec données sur la consommation de carburant prélevées au tableau 1d

**** Données pour la consommation saisonnière de carburant.

4.0 Parc de locomotives

4.1 Composition

La composition du parc de locomotives au Canada à la fin de 1999 et en 2000 est indiquée aux tableaux 4a et 4b (ligne principale et embranchements) et aux tableaux 5a et 5b (triage et manœuvre).

4.2 Modernisation du parc de locomotives

Les nouvelles locomotives qui viennent remplacer les plus anciennes sur les chemins de fer du Canada sont dotées de caractéristiques d'émissions améliorées. La concentration d'oxydes d'azote dans les gaz d'échappement des moteurs diesel est semblable à celle des anciennes, mais la consommation de carburant sera considérablement réduite. En d'autres termes, la quantité de carburant utilisé pour le déplacement des trains étant moindre, les émissions de NO_x et de CO_2 seront également considérablement réduites.

Les effets de ce changement graduel peuvent être perçus dans la tendance décroissante accélérée, en 1998, 1999 et 2000, des courbes de consommation de carburant par 1 000 tonnes-mille brutes et par 1 000 tonnes-mille nettes représentées dans le schéma 3. On constate donc une tendance à la baisse soutenue de plusieurs gaz d'échappement, comme l'indiquent les schémas 4 et 5 pour les oxydes d'azote et le dioxydes de carbone.

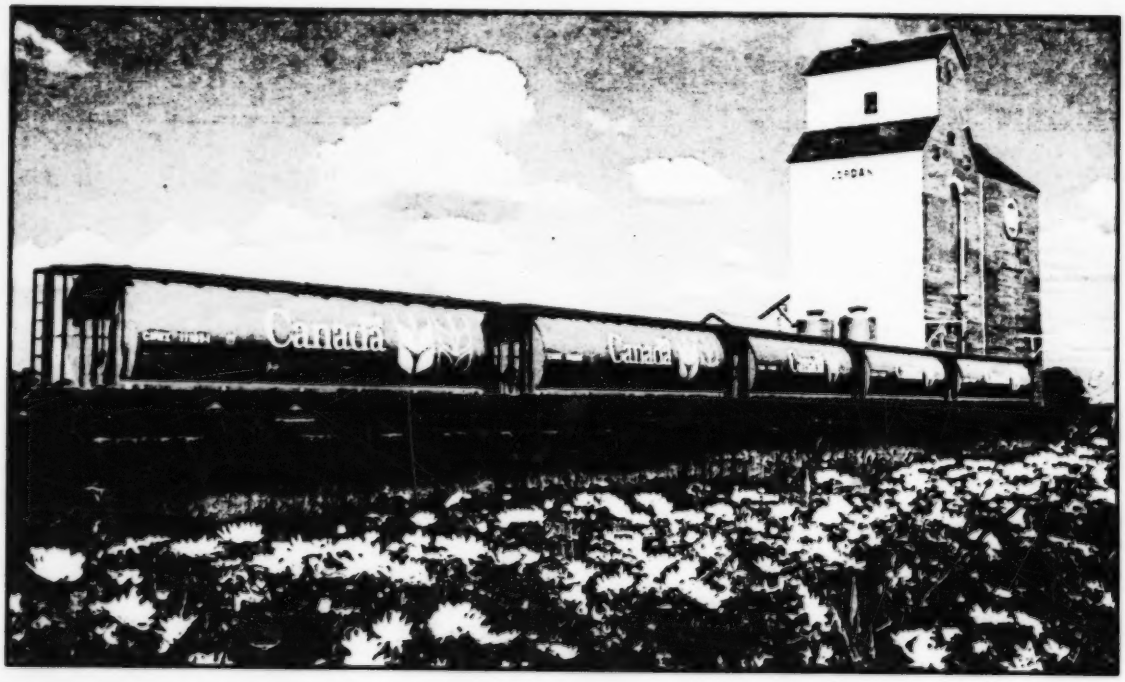


Tableau 4a : Parc de locomotives canadien — lignes principale et secondaire, 1999

FABRICANT	MODÈLE DE LOCOMOTIVE	HP	ANNÉE	TOTAL	CN	CP	VIA	B. C. RAIL	GO TRANSIT	AUTRE
GM/EMD	16V-265H	6000	'99	4		4				0
	20V-645E3	3600		6						6
	16V-710G3C	4300	'96-'99	241	174	61				6
	16V-710G3B	4000	'95	26	26					0
	16V-710G3	3800	'85-89	63	63					0
	12V-710G3 or 710G3A	3000	'88-'95	45					45	0
	16V-645F3B	3600	'85-'94	66	60					6
	16V-645E3B	3000	'85-'87	23				23		0
	16V-645E3C	3000		57			57			0
	16V-645E3M	3000	'88	25		25				0
	16V-645E3	3000	'66-'80	1 014	479	483		6		46
	16V-645D3A	2250	'64-'66	5						5
	16V-645D3	2250	'63	0						0
	CAT 3516	2075	'94	0						0
SOUS-TOTAL				1 575	802	573	57	29	45	69
MLW	16V-251F	3700	'70-'84	7			7			0
	16V-251F	3600	'69-'82	24						24
	16V-251E	3000	67-'76	1						1
	16V-251B	2400	'63-'66	2						2
SOUS-TOTAL				34	0	0	7	0	0	27
GE	16V-7FDL-16	4400	'94-'95	302	103	184		4		11
	16V-7FDL-16	4000	'90-'94	84	55			26		3
	16V-FDL16	3900	'88	3				3		0
	16V-FDL16	3600	'80	6				6		0
	16V-FDL16	3200		15				15		0
	12V-FDL12	2250	'89-'90	3						3
SOUS-TOTAL				413	158	184	0	54	0	17
BUDD-RDC	DD 6-110	550	'55-'58	21			6	9		6
TOTAL - LIGNES PRINCIPALE ET SECONDAIRE				2 043	960	757	70	92	45	119

Tableau 4b : Parc de locomotives canadien — lignes principale et secondaire, 2000

FABRICANT	MODÈLE DE LOCOMOTIVE	HP	ANNÉE	TOTAL	CN	CP	VIA	B. C. RAIL	GO TRANSIT	AUTRE
GM/EMD	16V-265H	6000	'99	4		4				0
	20V-645E3	3600		11						11
	16V-710G3C	4300	'96-'99	240	173	61				6
	16V-710G3B	4000	'95	0						0
	16V-710G3	3800	'85-89	63	63					0
	12V-710G3 or 710G3A	3000	'88-'95	52					45	7
	16V-645F3B	3600	'85-'94	64	60					4
	16V-645E3B	3000	'85-'87	23				23		0
	16V-645E3C	3000		54			54			0
	16V-645E3M	3000	'88	0						0
	16V-645E3	3000	'66-'80	940	393	491				56
	16V-645D3A	2250	'64-'66	16						16
	16V-645D3	2250	'63	0						0
	CAT 3516	2075	'94	3						3
SOUS-TOTAL				1 470	689	556	54	23	45	103
MLW	16V-251F	3700	'70-'84	7			7			0
	16V-251F	3600	'69-'82	23						23
	16V-251E	3000	67-'76	1						1
SOUS-TOTAL				31	0	0	7	0	0	24
GE	16V-7FDL-16	4400	'94-'98	352	143	184		14		11
	16V-7FDL-16	4000	'90-'94	84	55			26		3
	16V-FDL16	3900	'88	0						0
	16V-FDL16	3600	'80	12				12		0
	16V-FDL16	3200		15				15		0
	12V-FDL12	2250	'89-'90	3						3
SOUS-TOTAL				466	198	184	0	67	0	17
BUDD-RDC	DD 6-110	550	'55-'58	24		2	7	9		6
TOTAL - LIGNES PRINCIPALE ET SECONDAIRE				1 991	887	742	68	99	45	150

Tableau 5a : Parc de locomotives canadien — manœuvres et travaux, 1999

FABRICANT	MODÈLE DE LOCOMOTIVE	HP	ANNÉE	TOTAL	CN	CP	VIA	B. C. RAIL	GO TRANSIT	AUTRE
GM/EMD	16V-645E	2000	'71-'75,'86	292	110	129				53
	16V-645C	1800	'54-'67	208	204					4
	16V-645C	1750	'75-'81	202		195	7			0
	16V-645C	1500	'81-'94	16		16				0
	16V-645D	1500	'52	0						0
	16V-567C	1750	'51-'63	83		3				80
	16V-567B	1500	'51-'52,'78	12						12
	12V-645E	1500	'71-'80	10						10
	12V-645C	1350	'87-'89	8	8					0
	12V-645C	1200	'81-'85	64	56	8				0
	12V-567C	1200	'55-'60	69	18	39				12
	8V-645E	1000	'66-'67	2			2			0
	8V-645C	1000	'67-'69	0						0
	8V-567C	900	'51-'64	13		1				12
	8V-567B	800	'51-'54	1						1
	CAT3512	2000	90-'91	3						3
SOUS-TOTAL				983	396	391	9	0	0	187
MLW	12V-251C3	2000	'73-'81	4						4
	12V-251C	2000	'64-'76	25				4		21
	12V-251C	1800	'66	2				2		0
	12V-251B	1800	'56-'65	50						50
	12V-251B	1400	'59-'60	0						0
	6I-251B/C	1000	'59-'60	12						12
	CAT 12V-3512	2000		27				27		0
SOUS-TOTAL				120	0	0	0	33	0	87
TOTAL - TRAINS DE MANŒUVRES				1 103	396	391	9	33	0	274
TOTAL GÉNÉRAL - LIGNE PRINCIPALE, LIGNE SECONDAIRE, TRAINS DE MANŒUVRES				3 146	1 356	1 148	79	125	45	393

Tableau 5b : Parc de locomotives canadien — manœuvres et travaux, 2000

FABRICANT	MODÈLE DE LOCOMOTIVE	HP	ANNÉE	TOTAL	CN	CP	VIA	B. C. RAIL	GO TRANSIT	AUTRE
GM/EMD	16V-645E	2000	'71-'75,'86	295	110	129				56
	16V-645C	1800	'54-'67	199	188		7			4
	16V-645C	1750	'75-'81	5						5
	16V-645C	1500	'81-'94	0						0
	16V-645D	1500	'52	0						0
	16V-567C	1750	'51-'63	259		197				62
	16V-567B	1500	'51-'52,'78	30		17				13
	12V-645E	1500	'71-'80	11						11
	12V-645C	1350	'87-'89	3						3
	12V-645C	1200	'81-'85	58	50	8				0
	12V-567C	1200	'55-'60	62	13	39				10
	8V-645E	1000	'66-'67	2			2			0
	8V-645C	1000	'67-'69	0						0
	8V-567C	900	'51-'64	14		2				12
	8V-567B	800	'51-'54	0						0
	CAT3512	2000	'90-'91	27				27		0
SOUS-TOTAL				965	361	392	9	27	0	176
MLW	12V-251C3	2000	'73-'81	12						12
	12V-251C	2000	'64-'76	20				4		16
	12V-251C	1800	'66	2				2		0
	12V-251B	1800	'56-'65	28						28
	12V-251B	1400	'59-'60	24						24
	6I-251B/C	1000	'59-'60	34						34
	CAT 12V-3512	2000		0						0
SOUS-TOTAL				120	0	0	0	6	0	114
TOTAL - TRAINS DE MANŒUVRES				1 085	361	392	9	33	0	290
TOTAL GÉNÉRAL - LIGNE PRINCIPALE, LIGNE SECONDAIRE, TRAINS DE MANŒUVRES				3 076	1 248	1 134	77	132	45	440

5.0 Améliorations opérationnelles

5.1 Pratiques de manœuvre des trains

La proportion des locomotives de ligne principale munies de freins rhéostatiques continue de s'accroître. Cela permet l'utilisation accrue de freins rhéostatiques, plutôt que les freins à air comprimé, pour contrôler la vitesse du train. Étant donné que les freins à air comprimé ne permettent pas au conducteur de locomotive de réduire l'intensité de freinage déjà en cours, il s'avère souvent nécessaire de mettre le moteur en régime tout en actionnant les freins pour maintenir la vitesse en fonction des nivellements variés de la voie. Une telle manœuvre augmente considérablement la consommation de carburant. Lorsqu'on utilise les freins rhéostatiques pour contrôler la vitesse, il est possible de varier à volonté l'intensité de freinage et l'augmentation de la consommation de carburant demeure assez faible.

5.2 Lubrification de la surface d'écartement des rails

Les chemins de fer disposent de programmes permanents qui visent à s'assurer que le système de graisseurs de rails montés sur la voie est maintenu en bon état de fonctionnement. Les chemins de fer qui ont fait installer à bord de la locomotive des graisseurs de boudin de roues ont également des programmes pour s'assurer de leur bon fonctionnement. Il a été démontré à l'aide de nombreux tests que la lubrification de la surface d'écartement des rails a pour effet de réduire la consommation de carburant.

5.3 Amélioration de la productivité des wagons de marchandises

La charge maximale par essieu a été augmentée pour de nombreuses lignes au Canada. Cela permet aux chemins de fer d'utiliser certains wagons dont le poids brut sur rail peut atteindre 286 000 livres au lieu de 263 000 livres. Le rapport entre le poids brut et le poids à vide de ces wagons de marchandises est augmenté de façon à réduire la quantité de tonnes-mille brutes accumulées pour le déplacement d'une quantité donnée de marchandises, ce qui contribue à l'amélioration du rapport des tonnes-mille nettes aux tonnes-mille brutes projetées à la section 2.1c précédemment et confirmées au schéma 1. Les émissions correspondantes continueront par conséquent de diminuer tandis que la productivité continuera d'augmenter.

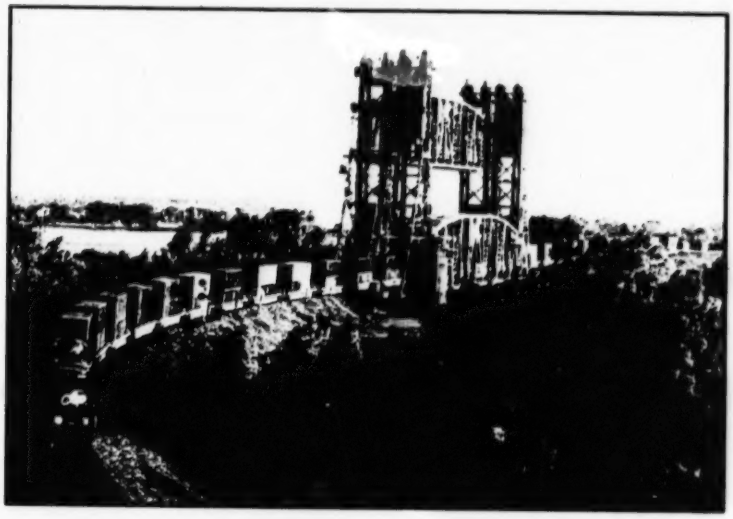
6.0 Améliorations apportées aux locomotives actuelles

6.1 Applications de grand ralenti

Les chemins de fer étendent l'application de la fonction « grand ralenti » à un plus grand nombre de locomotives de ligne principale. Cette fonction permet au moteur diesel de tourner à vitesse réduite, au-dessous du régime de ralenti, ce qui entraîne une réduction de la charge représentée par les ventilateurs et une réduction des pertes par ventilation interne. La réduction de la consommation de carburant peut atteindre deux gallons par heure et, pour les cycles d'utilisation acceptés, elle peut atteindre 3 % de la consommation annuelle de carburant. Le recours à la fonction « grand ralenti » est limité dans certains cas par la capacité du système d'alimentation auxiliaire à générer suffisamment d'énergie pour le chargement de la batterie. Toutefois, cette fonction devrait permettre une réduction constante de la consommation globale de carburant.

6.2 Dispositifs de démarrage et d'arrêt automatiques

Les chemins de fer dotent leurs locomotives de manœuvre de dispositifs d'arrêt et de redémarrage automatiques du moteur diesel qui s'activent lorsque la locomotive n'est pas en service. L'appareil est contrôlé par plusieurs paramètres de système de locomotive comme la température de l'eau et l'état de la batterie. Ce dispositif fait redémarrer le moteur au régime de ralenti pendant un certain temps pour prévenir le gel et pour charger les batteries. Les chemins de fer ont adopté une politique qui prévoit l'arrêt des moteurs inutilisés lorsque les températures ambiantes le permettent; les dispositifs de démarrage dits intelligents permettront à cette pratique d'être observée l'année durant.



7.0 Données sur le rendement des émissions

Aucune nouvelle donnée sur les émissions susceptible d'influer de façon notable sur les calculs et les prévisions du présent rapport n'a été communiquée à l'industrie par l'*Association of American Railroads* ni par les fabricants.

8.0 Propriétés du carburant diesel

L'industrie ferroviaire utilise un carburant diesel qui est conforme à l'exigence actuelle du fabricant de moteur, suivant laquelle la teneur moyenne en soufre ne doit pas dépasser 5 000 ppm. En général, la teneur en soufre du carburant utilisé est bien inférieure, soit près de 1 500 ppm. L'industrie s'est engagée à prendre toutes les mesures possibles pour consommer dans un avenir prochain un carburant dont la teneur en soufre est encore plus basse. Des entretiens avec les agents des achats de carburant des grandes compagnies ferroviaires ont été amorcés en vue d'acquérir du diesel à faible teneur en soufre auprès de raffineurs qui peuvent garantir un approvisionnement sans bonification du prix, ce qui va dans le sens de l'engagement continu de l'industrie ferroviaire à réduire ses émissions de gaz à effet de serre par l'abaissement de sa consommation de carburant, et à restreindre ses émissions de gaz d'échappement par l'adoption de locomotives conformes aux niveaux 0 et 1 de l'Environmental Protection Agency, des économies opérationnelles et l'application des plus récentes technologies conçues pour améliorer l'efficacité de traction et apporter des gains de rendement.

9.0 Observations et conclusions

Il a été observé et indiqué au schéma 4 qu'en 1999 et en 2000, les émissions de NO_x étaient inférieures au plafond volontaire fixé à 115 kilotonnes par année, soit de 6,8 % et de 5,0 % respectivement, et que le taux d'émissions moyen depuis 1990 était inférieur au plafond de 0,5 % et de 0,9 % respectivement. Il a été démontré que, du fait que les émissions de NO_x par tonne-mille brute et nette ont été réduites à un taux légèrement supérieur au taux prévu (se reporter aux tableaux 2a à 2d et au schéma 5), les valeurs plus élevées enregistrées entre 1994 et 1997 étaient le fruit de la hausse du trafic, considérablement plus élevée que prévu. L'amélioration continue en 1998, 1999 et 2000 montre l'effet favorable qu'a eu l'introduction de nouvelles locomotives plus efficaces dans le parc.

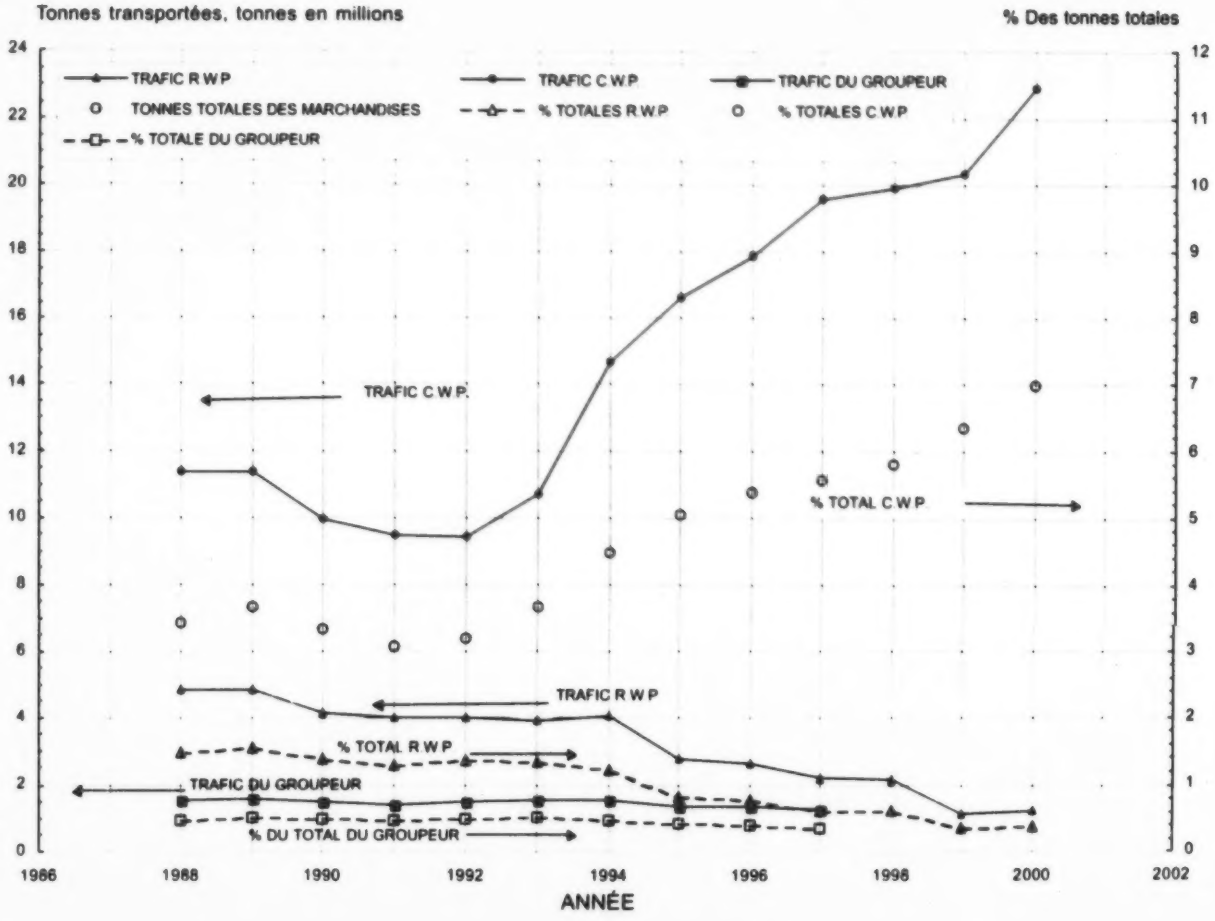
Les émissions de NO_x et de CO_2 en kilogrammes par 1 000 tonnes-mille nettes, indiquées au schéma 5, ont continué de diminuer depuis la fin des années 1970. Le taux de décroissance enregistré depuis 1990 s'est toujours rapproché des prévisions, d'autant plus en 1998, 1999 et 2000, ce qui témoigne des effets de l'amélioration constante de l'efficacité du transport ferroviaire.

L'un des aspects de la croissance du trafic est lié à la circulation des conteneurs. Le schéma 6 fait état du tonnage du transport intermodal sur les chemins de fer du Canada de 1988 à 2000. La hausse récente du mouvement des conteneurs est évidente, à la fois en chiffres absolus et sous forme de pourcentage du tonnage total déplacé. Cette partie de la hausse de la circulation est considérée comme extrêmement sensible à la concurrence du transport routier. Si elle devait être déplacée vers l'autoroute, les émissions correspondantes des contaminants à l'étude seraient accrues dans une proportion d'au moins trois fois.

Les niveaux de trafic continueront d'être suivis pour déterminer si la hausse accélérée récente de la circulation ferroviaire n'est que passagère ou représente un taux de croissance plus élevé. Dans ce dernier cas, il faudra songer à réviser la mesure selon laquelle les améliorations sont contrôlées. On a tenu compte de ce concept dans le rapport d'Environnement Canada intitulé *Exigences de déclaration recommandées pour le Programme de surveillance des émissions des locomotives* (SEL)[6]. Cette révision serait fondée sur la répartition du trafic entre les différents modes de transport. Cela accorderait du crédit à la réduction nette des émissions résultant du détournement de la circulation routière vers les chemins de fer, ou au fait de ne pas hausser le transport routier.

[6] Environnement Canada, Série de la protection de l'environnement, Rapport SPE 2/TS/8, septembre 1994, p. 21, section 4.6, Industrie - Utilisation, croissance, rendement.

Schéma 6 : Données sur le transport intermodal des marchandises



10.0 Sommaire

L'industrie ferroviaire au Canada poursuit sa tendance à long terme d'amélioration de l'efficacité d'exploitation, y compris en ce qui concerne la réduction de la consommation de carburant et des émissions. Le transport ferroviaire doit être perçu comme une partie intégrante de la solution aux besoins du Canada en matière de transport. Une telle solution doit privilégier les modes de transport qui présentent des avantages nets au chapitre de la salubrité de l'environnement, de la sécurité, de l'aménagement du territoire et de la rentabilité.

Annexe I : 1999

Lignes de chemin de fer comprises dans les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT)

ZGOT n° 1 : Vallée inférieure du Fraser, Colombie-Britannique

Réseau CP Rail

Division	Subdivisions
Vancouver	Cascade
	Mission
	Page
	Westminster
	Marpole

Canadien National

District	Subdivisions
Pacifique	B.C. Harbour
	B.C. Hydro
	Rawlison
	Yale

B.C. Rail	**3.07 % du total**
Burlington Northern Railroad	**Toutes**
Southern Railway of British Columbia Ltd.	**Toutes**

ZGOT n° 2 : Corridor Windsor-Québec, Ontario et Québec

Réseau CP Rail

Division	Subdivisions	Remarques
Québec	Toutes les lignes, sauf : Sherbrooke	
Toronto	Toutes les lignes sauf : Mactier	Medonte – Mactier
	Owen Sound	Shelburn – Owen Sound
Algoma	Chalk River	Smiths Falls – Amprior

ZGOT n° 3 : Région de Saint John, Nouveau-Brunswick

Canadien National

District	Subdivisions
Champlain	Denison
	Sussex

New Brunswick Southern

Division	Subdivision	Remarques
	McAdam	Saint John – Welsford

Canadien National

Remarque : La propriété de certaines subdivisions était en voie d'être transférée à d'autres exploitants ferroviaires. Le trafic, en tonnes-mille brutes, sur ces lignes, a été inclus dans le total du CN pour la ZGOT.

District Champlain

Subdivisions

Bécancour	Joliette	Saint-Claire
Bridge	Montfort	Saint-Hyacinthe
Champlain	Montréal	Saint-Laurent
Diamond	Mont-Royal	Saint-Malo
Drummondville	Rouses Point	Saint-Rémi
Freight Con.	Sorel	Valleyfield

District Grands Lacs

Subdivisions

Alexandria	Humberstone	Strathroy
Caso	Kingston	Talbot
Chatham	Leamington	Thorold
Dundas	Oakville	Uxbridge
Grimsby	Paynes	Weston
Halton	Stamford	York

Essex Terminal Railway	**Toutes**
Goderich – Exeter Railway	**Toutes**
CSX	**Toutes**
Norfolk Southern	**Toutes**
Ottawa Valley – RailLink	**Une partie**
Québec – Gatineau	**Toutes**
Québec – Sud	**Toutes**
Sud Ont. – RailLink	**Toutes**
Saint-Laurent et Atlantique	**Toutes**

Annexe I : 2000

Lignes de chemin de fer comprises dans les Zones de gestion de l'ozone troposphérique (ZGOT)

ZGOT n° 1 : Vallée inférieure du Fraser, Colombie-Britannique

Réseau CP Rail

Division	Subdivisions
Vancouver	Cascade
	Mission
	Page

Canadien National

District	Subdivisions
Pacifique	Rawlison
	Yale

B.C. Rail — **3.07 % du total**

Burlington Northern Railroad — **Toutes**

Southern Railway of British Columbia Ltd. — **Toutes**

ZGOT n° 2 : Corridor Windsor-Québec, Ontario et Québec

Réseau CP Rail

Zone desservie	Subdivisions	Remarques
SLH Québec	Toutes	
SLH Ontario	Toutes	
Northern Ontario	Chalk River	Smiths Falls – Amprior

ZGOT n° 3 : Région de Saint John, Nouveau-Brunswick

Canadien National

District	Subdivisions
Champlain	Denison
	Sussex

New Brunswick Southern

Division	Subdivision	Remarques
	McAdam	Saint John – Welsford

Canadien National

District Champlain

Subdivisions

Bécancour	Joliette	Saint-Laurent
Bridge	Montréal	Valleyfield
Deux-Montagnes	Rouses Point	
Drummondville	Sorel	
Freight Con.	Saint-Hyacinthe	

District Grands Lacs

Subdivisions

Alexandria	Halton	Uxbridge
Caso	Kingston	Weston
Chatham	Oakville	York
Dundas	Paynes	
Grimsby	Strathroy	
Guelph	Talbot	

Essex Terminal Railway	**Toutes**
Goderich – Exeter Railway	**Toutes**
CSX	**Toutes**
Norfolk Southern	**Toutes**
Ottawa Valley – RailLink	**Une partie**
Québec – Gatineau	**Toutes**
Québec – Sud	**Toutes**
Sud Ont. – RailLink	**Toutes**
Saint-Laurent et Atlantique	**Toutes**